



LUONTO JA
LUONNONVARAT

Asko Sydänoja, Teija Kirkkala, Janne Lampolahti, Arto Kalpa

Vedenpinnan noston vaikutukset Euran Koskeljärvessä



Asko Sydänoja, Teija Kirkkala, Janne Lampolahti, Arto Kalpa

Vedenpinnan noston vaikutukset Euran Koskeljärvessä

TURKU 2004



Raportti on osa Life Luonto –rahaston tukemaa projektia. Life Luonto on EU:n rahoitusväline, joka tukee Natura 2000 -verkoston toteuttamista.

*Julkaisua on saatavana myös Internetissä
<http://www.ymparisto.fi/los>*

ISBN 952-11-1702-8
ISBN 952-11-1703-6 (PDF)
ISSN 1238-7312

Taitto: Päivi Niemelä
Valokuvat: Asko Sydänoja
Graafit ja kartat: Leena Korte ja Kaija Joki-Sipilä

Kirjapaino Astro Oy
Turku 2004

Sisällys

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1 Johdanto | 5 |
| 2 Taustaa | 6 |
| 3 Tutkimusalue | 7 |
| 3.1 Yleiskuvaus | 7 |
| 3.2 Geologia | 7 |
| 3.3 Historia | 9 |
| 3.4 Suojelu | 9 |
| 3.5 Järven kunnostus | 11 |
| 4 Kunnostuksen seuranta | 12 |
| 4.1 Seurantamenetelmät | 12 |
| 4.2 Hydrologia | 15 |
| 4.3 Veden laatu | 15 |
| 4.4 Pohjaeläimet | 21 |
| 4.5 Kalasto | 23 |
| 4.6 Kasvillisuus | 30 |
| 4.7 Linnusto | 39 |
| Yhteenveto | 52 |
| Kiitokset | 53 |
| Kirjallisuus | 54 |
| Kuvailulehdet | 55 |

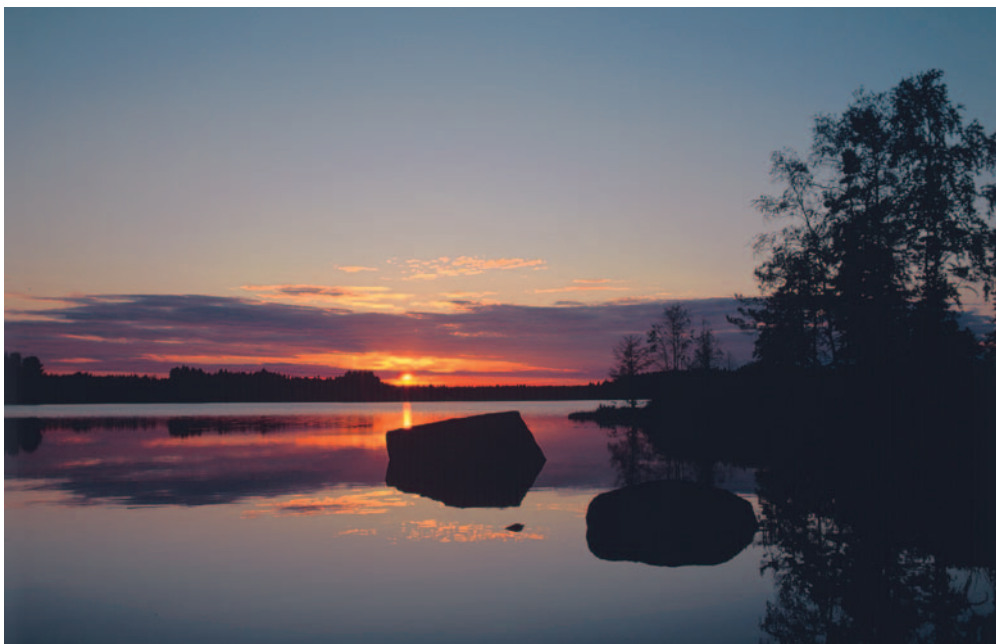
Johdanto

Suomessa laskettiin järvien vedenpintoja yleisesti 1800- ja 1900-luvuilla lisäämiseksi viljelytarkoituksiin ja tulvahaittojen vähentämiseksi. Monet matalat järvet kokivat tällöin loppunsa kuivaamisen seurauksena. Lainehtivat järvenselät muuttuivat lainehtiviksi viljapelloiksi. Jäljelle jääneissä järvissä vedenpinnan laskusta oli useimmissa tapauksissa seurauksena järven rehevyyssateen kohoaminen (Eloranta 1994).

Sen aikaisen tavan mukaan myös Euran Koskeljärven vedenpintaa laskettiin 1800-luvulla toista metriä ja kaiken kaikkiaan vedenpintaa on vuosien saatossa laskettu noin kaksi metriä. Pinnan laskuja perusteltiin mm. viljelysten tulvasuojelulla. Järvi muuttui pinnanlaskujen seurauksena matalavetiseksi, mikä vähensi järven virkistyskäyttöarvoa ja säilytti muun muassa tämän takia rannat pitkälti asumattomina. Myöhemmin ymmärrettiin mökittömänä ja erämaisena säilyneen järven arvo ja

1980-luvulla aloitetut suojelutoimet johtivatkin vuosikymmenen lopulla koko ranta-alueen suojeluun. Sitten suojelua on jatkettu Naturaan liitettyjen alueiden ja yksittäisten suojelualueiden hankintana.

Koska vedenpinnan noston vaikutuksia lintujärvien tilaan ei ole maassamme laajamittaisesti seurattu, päätettiin Koskeljärvellä toteuttaa veden laatuun ja hydrologiaan liittyvän seurannan lisäksi kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuva useampivuotinen seurantatutkimus, jonka tavoitteena oli kerätä tietoa vedenpinnan noston vaikutuksista järven ekosysteemiin. Koskeljärven tutkimuksissa kerättyä tietoa voidaan myöhemmin hyödyntää myös suunniteltaessa muiden järvien seurantatutkimuksia pinnan noston jälkeisinä vuosina. Tässä julkaisussa esitetään Koskeljärven seurantatutkimusten tulokset.



Valtioneuvosto teki 24.3.1988 periaatepäätöksen Euran Koskeljärven suojelusta ja siihen liittyvistä toimenpiteistä (Ympäristöministeriön kirje 30.3.1988, Dno 870/432/85). Päätöksen mukaan suojelu tuli toteuttaa seuraavasti:

1) Koskeljärven ja Vaaljärven yhteispinta-alaltaan noin 335 hehtaarin suuruiset ranta-alueet ostetaan Koskel- ja Vaaljärven Kuivaus Oy:ltä valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin.

2) Koskeljärven kunnostussuunnitelma toteutetaan valtion varoin. Suunnitelman perustana on Länsi-Suomen vesioikeuden 10.2.1984 kuivausyhtiölle antama lainvoimainen säännöstelylupa, joka muilta osin toteutettaisiin luvan mukaisessa laajuudessa, mutta Koskeljärven keskimääräistä vedenkorkeutta nostettaisiin vain 30 cm:llä.

3) Kunnostuksen vaikutuksia järven kasvillisuuteen ja eläimistöön seuramaan asetetaan toimikunta viideksi vuodeksi kunnostuksen toteuttamisesta lukien. Toimikunnan tulee tehdä seurannan perusteella ehdotuksia Koskeljärven luonnonsuojelullisen arvon säilyttämiseksi tarvittavista toimenpiteistä.

Vuonna 1988 valtio osti Koskeljärven ja Vaaljärven alueilta kuivausyhtiön maaomaisuuden. Loppukesällä 1991 toteutettiin Koskeljärven keskivedenpinnan nosto 30 cm:llä valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaisesti. Tämä oli puolet vesiylίοikeuden 14.4.1986 vahvistamasta luvasta, joka oikeutti kaikkiaan 60 cm:n keskivedenpinnan nostoon.

Ympäristöministeriö asetti 17.10.1990 toimikunnan, jonka tehtävänä oli vuoden 1993 loppuun asti seurata Euran kunnassa sijaitsevan Koskeljärven kunnostuksen vaikutuksia järven kasvillisuuteen ja eläimistöön sekä tehdä seurannan perusteella ehdotukset Koskeljärven luonnonsuojelullisen arvon säilyttämiseksi mahdollisesti tarvittavista lisätoimenpiteistä. Toimikunta otti nimekseen Koskeljärven seurantatyöryhmä. Ympäristöministeriö jatkoi seurantatyöryhmän määräämää 31.12.1995 asti.

Ympäristöministeriö vapautti työryhmän varsinaisen mietinnön laatimisesta. Koska yhtä kattavaa lintujärven kunnostuksen seurantaa ei Suomessa toistaiseksi ollut muualla tehty, työryhmä piti tulosten julkaisemista välttämättömänä.

Ympäristöministeriö vapautti työryhmän varsinaisen mietinnön laatimisesta. Koska yhtä kattavaa lintujärven kunnostuksen seurantaa ei Suomessa toistaiseksi ollut muualla tehty, työryhmä piti tulosten julkaisemista välttämättömänä.



Siimapalpakko on vallannut viime vuosina laajoja alueita Koskeljärvessä.

Tutkimusalue

3.1 Yleiskuvaus

Koskeljärvi sijaitsee Satakunnassa, Lapinjoen vesistöalueella (kuva 1). Se on valuma-alueensa suurin järvi. Koskeljärven valuma-alueen pinta-ala on 73,8 km², josta peltojen osuus on 12 %, soiden 20 % ja metsien 58 %. Koskeljärven valuma-alueella on kolme pientä järveä, Vähäjärvi, Iso ja Pikku Palijärvi, joiden yhteispinta-ala on 0,6 km². Lisäksi valuma-alueella on useita soita (mm. Iso-suo, Laustinrahka, Vuohensuo, Kortesuo ja Lahdensuo).

Koskeljärven eteläosassa Suomenperänjärvi on soiden ympäröimä pienten saarten rikkoma vesialue, joka on yhteydessä muuhun Koskeljärveen kaupan salmen, Nuhjansuntin kautta (Hurme ym. 1984). Alue on Koskeljärven erämaisinta osaa. Varsinaisesta Koskeljärvestä Suomenperän erottaa Soukkaluoto, joka ennen vedenpinnan laskua oli saari. Nykyään Soukkaluoto on Kotolahden kautta yhteydessä itäpuoliseen rantaan (kuva 1).

Koskeljärven keskiosaa hallitsevat kolme saarta, joista Isoluoto on suurin. Haapaluoto sijaitsee Isoluodon kaakkoispuolella ja pohjoisrannaltaan jyrkkä, rapakivinen Mustasaari Isoluodon koillispuolella. Keskiosassa on myös useita pienempiä saaria. Isoluodon länsi- ja luoteispuoleinen osa Koskeljärveä on melko avoin.

Keskiosan erottaa pohjoisosasta kilometrin pituinen Pyhäniemi, jonka kärki työntyy pitkälle kohti Tädinnitunlahtea. Pohjoisosa on avoin ja matalavetinen ja sen lännenpuoleinen ranta on hyvin alavaa ja ruohikkoista, kun taas itärantaa hallitsevat Palokallion ja Kolkankallion jyrkänteet. Pohjoisosan ainoa saari on kalliorantainen Uhrattu aivan järven koillisnurkassa, Välijoen

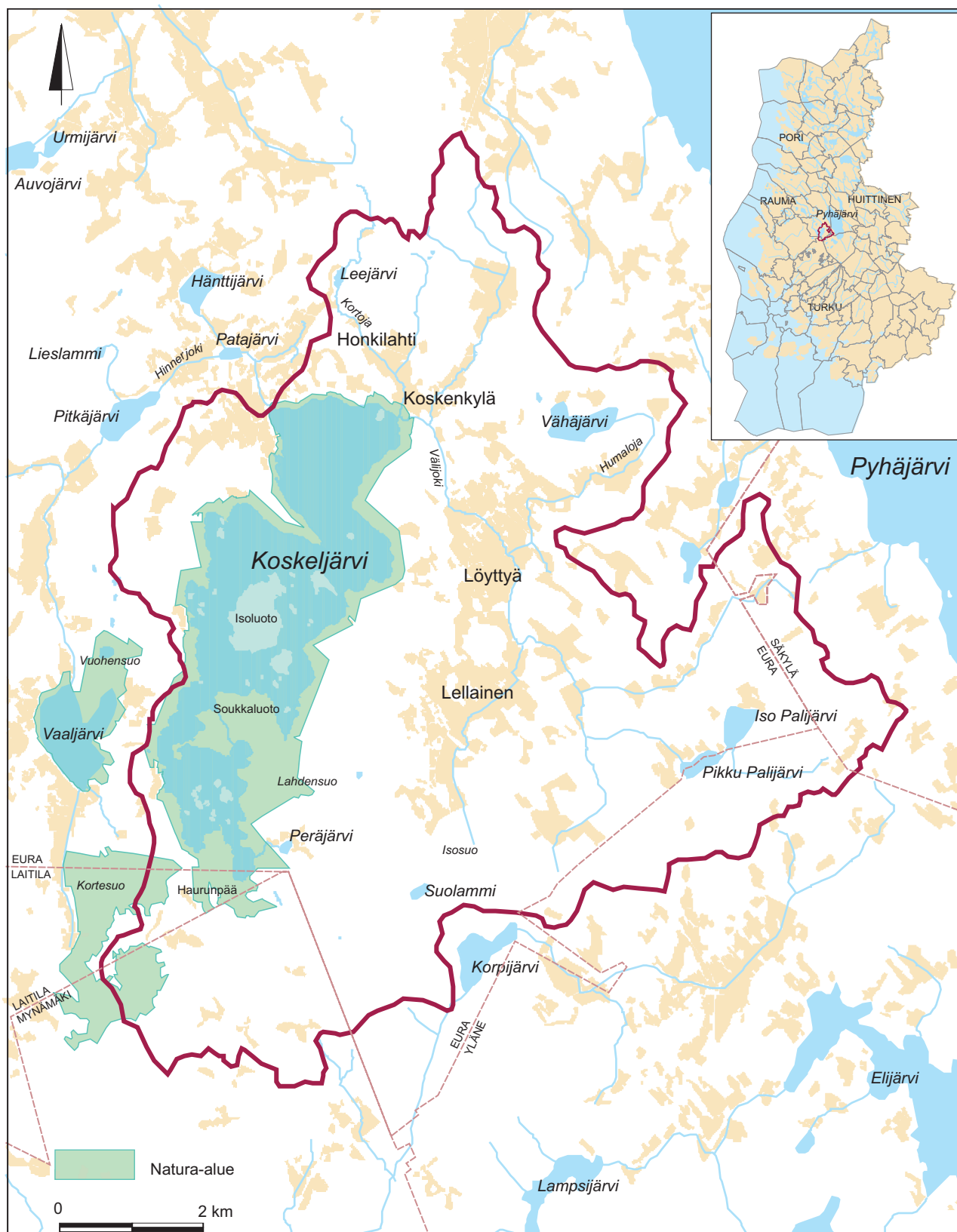
entisen laskukohdan edustalla. Nykyään Välijoki kiertää pohjoisrannalle rakennetun pengerryksen takaa ja laskee Hinnerjokeen.

Koskeljärvi on muodoltaan rikkonainen, eikä aallokon kuluttava vaikutus muodostu tämän takia kovin suureksi. Toisaalta syntyvä aallokko häiritsee varsinkin sammalkerrostumien muodostumista. Järven sokkeloinen muoto edesauttaa järven umpeenkasvua, mutta toisaalta pinta-alaltaan suurehkon järven jääpeite laajenee ja pienenee talven aikana ja repii samalla kasvillisuutta irti pohjasta ja rannoilta.

Hajakuormitus ei ole Koskeljärvelä niin suuri ongelma kuin useissa muissa lounaissuomalaisissa järvissä. Koskeljärven vesi onkin hyvin kirkasta ja järven rehevyys johtuu lähinnä sen mataluudesta. Maatalouden osuus Koskeljärven valuma-alueella on suhteellisen vähäinen ja eikä rannoilla ole kesämökkejä. Valuma-alueen metsät ja suot ojitettiin suurelta osin 1960- ja 1970-luvuilla. Myöhemmin alueella on tehty jonkin verran kunnostusajituksia.

Koskeljärven kosteikkoalueen pinta-ala on keskivedenkorkeudella 835 hehtaaria, josta merkittävä osa on kasvillisuuden valtaamaa. Järvi ei ole kuitenkaan kauttaaltaan umpeen kasvavien luhtien reunustama, vaan sieltä löytyy myös avoimia kallio- ja metsärantoja. Vedenpinnan noston jälkeen Koskeljärven keskisyvyys on ollut 1,12 metriä ja suurin syvyys 3,2 metriä. Veden viipymä on ollut noin 200 vrk.

Koskeljärvi tunnetaan ennen kaikkea erämaisena lintujärvenä. Se on Lounais-Suomen ainoa suurehko mökitön järvi. Koskeljärvi on luonnoltaan monipuolinen järvi, sillä järven pohjois-, keski- ja eteläosat ovat sekä veden laadultaan että eliöstöltään hyvin erilaisia.



Kuva 1. Koskeljärven valuma-alue.

3.2 Geologia

Koskeljärven ensimmäisiin syntytapah-
tumiin kuului Laitilan rapakivimassii-
vin muodostuminen puolitoista miljar-
dia vuotta sitten, jonka päällä nykyinen
Koskeljärvi sijaitsee (Hurme ym. 1984).
Kun läheinen Säskylän Pyhäjärvi on syn-
tynyt eri-ikäisten kivilajien rajalla ole-
van murroslinjan tuntumaan, niin Kos-
keljärven allas puolestaan on myöhem-
pien murrosten ja painumien takia ympä-
ristöään alempana. Alue oli kymme-
nentuhatta vuotta sitten päättyneen
jääkauden jälkeen muuta ympäristöään
syvempinä kohtina Itämeren pohjassa.
Maankohoamisen seurauksena Koskel-
järvi kuroutui itsenäiseksi järveksi run-
sas viisi tuhatta vuotta sitten, joitakin
satoja vuosia Säskylän Pyhäjärven jäl-
keen.

Järven luonnetta määrääviä teki-
jöitä ovat veteen liuenneiden aineiden
määräsuhteet sekä järvissä tapahtuvat
veden ja jään liikkeet (Hurme ym. 1984).
Nämä puolestaan määräytyvät valuma-
alueen ja erityisesti järvaltaan geologi-
sen rakenteen ja koostumuksen mu-
kaan. Koskeljärvelle on Säskylän Pyhä-
järven tapaan ominaista ravinteiden
niukkuus, sillä rapakivigraniitti ja hiek-
kakivi luovuttavat heikosti ravinteita.
Tästä huolimatta molempien järvien
biologinen tuotanto on hyvä.

GEOLOGISET TUTKIMUKSET

Turun yliopiston maaperägeologian lai-
tos selvitti erillisessä tutkimuksessa Kos-
keljärven eteläosan rantasoiden raken-
netta ja kehityshistoriaa sekä arvioi al-
taan täyttymisnopeutta ja trofiamuu-
toksia viimeisimpien noin 200 vuoden
aikana (Itkonen & Pitkäranta 1994). Teh-
tyjen vaaitusten perusteella järven ai-
emmaksi vedenpinnan korkeudeksi
saatiin 43,18 metriä merenpinnan ylä-
puolella, joka oli noin 1,9 metriä nykyis-
tä vedenpinnan korkeutta ylempänä.
Koskeljärven umpeenkasvu on alkanut
kunnolla vasta 1800-luvun vedenpin-
nan laskun jälkeen (Itkonen & Pitkäranta

1994). Järvenpinnan laskun jälkeinen
soistuminen oli voimakkainta matalis-
sa lahdissa, joissa oli jo ennestään sois-
tuneet rannat (Suomenperänjärvi, Ha-
kolahti ja Kotolahti). Näillä alueilla tur-
peen paksuuskasvuvauhti oli erittäin
nopeaa, jopa metrin verran sadassa
vuodessa (10 mm/vuosi), kun se yleen-
sä on enimmilläänkin vain noin 4 mm/
vuosi.

3.3 Historia

Koskeljärven vedenpinnan korkeutta
laskettiin maaherran antaman luvan
perusteella 1800-luvun puolivälissä.
Tällöin vedenpintaa laskettiin noin 1,2
metriä (Turun vesipiirin vesitoimisto
1980). Tätä ennen Koskeljärven lasku-
uoma johti järven eteläosasta Vaaljär-
ven kautta Hinnerjokeen. Koskeljärven
pohjoispäästä kaivettiin vedenpinnan
laskemiseksi uusi laskujoki Honkilah-
den kirkonkylän läpi Patajärveen sekä
perättiin Pitkäjärveen menevää lasku-
jokea. Hankkeen toteutti Koskeljärven
ja Vaaljärven järvenlaskuyhtiö. Kaikki-
aan järven vedenpintaa on laskettu Sil-
lanpään (1988) mukaan yhteensä noin
kahdella metrillä, ja laskemista on pe-
rusteltu lähinnä viljelysten tulvasuoje-
lulla. Myös vesijättömaiden heinän ja
etenkin kortteen hyödyntäminen on
ollut 1800-luvulla ja viime vuosisadan
alkupuoliskolla vilkasta.

3.4 Suojelu

Koskeljärvi on valtioneuvoston vuon-
na 1982 vahvistaman valtakunnallisen
lintuvesien suojeluohjelman kohde.
Suojelutavoitteiden toteuttamiseksi Eu-
ran kunta laati järvelle osayleiskaavan.
Kunnanvaltuuston vuonna 1986 hyväk-
symän osayleiskaavan ympäristöminis-
teriö vahvisti vuonna 1987. Korkein hal-
linto-oikeus vahvisti yleiskaavan lopul-
lisesti vuonna 1988. Yleiskaavassa jär-
ven rantavyöhyke osoitettiin lähes ko-
konaan suojelualueeksi.

Valtio on tähän mennessä ostanut tai rauhoittanut Koskeljärveltä maa- ja vesialueita yhteensä 637 hehtaaria vuodesta 1988 lähtien. Suurin yksittäinen hankinta on ollut Koskel- ja Vaaljärven Kuivaus Oy:ltä ostetut 335 hehtaarin suuruiset ranta-alueet, joiden hinnaksi muodostui 1 253 000 euroa (7 450 000 mk). Tämän lisäksi maksettavaksi on tullut maa-alueiden hankkimisen lisäksi mm. kunnostussuunnitelman toteuttamiskustannukset 370 000 euroa (2,2 miljoonaa markkaa), joista rakentamiskustannusten osuus oli 252 300 euroa (1,5 miljoonaa markkaa). Koskeljärven kaakkois- ja luoteisrannalle on perustettu pienehköt luonnonsuojelu- ja rauhoitusalueet yksityismaille (yhteensä 20 ha). Valtion omistamat alueet ovat Metsähallituksen hallinnassa. Koskeljärvi lähialueineen kuuluu myös Natura 2000-verkostoon. Alueella kasvaa muun muassa valtakunnallisesti uhanalainen haavanarinakääpä (*Phellinus populicola*) ja alueellisesti uhanalainen kaislasara (*Carex rhynchophylla*).

Koskeljärven ja sen lähiympäristön luontodirektiivin mukaiset luontotyyppit ovat:

| | |
|---|------|
| Luontaisesti runsasravinteiset järvet | 64 % |
| Keidassuot | 18 % |
| Vaihettumis- ja rantasuot | 3 % |
| Puustoiset suot | 3 % |
| Luonnontilaiset tai niiden kaltaiset vanhat havu-lehtipuusekametsät | 1 % |
| Fennoskandian metsäluhdet | 1 % |

Koskeljärvi kuuluu Kosteikko-Life 1999–2004 -hankkeeseen, joka on Lounais-Suomen arvokkaiden kosteikkojen hoito- ja kunnostushanke. Hankkeeseen kuuluvia kunnostustöitä tehdään palauttamalla rantametsiä luonnontilaan tuottamalla keinotekoisesti lahopuuta ja ennallistamalla ojitettuja soita ympäröivillä suoalueilla. Rantamaisemaa parannetaan kunnostamalla ja järjestämällä rantayleiskaavan mukaiset venevalkamat. Myös alueen retkeilymahdollisuuksia parannetaan rakentamalla alueelle toinen lintutorni sekä

Lumpeita Pikkukarin edustalla.

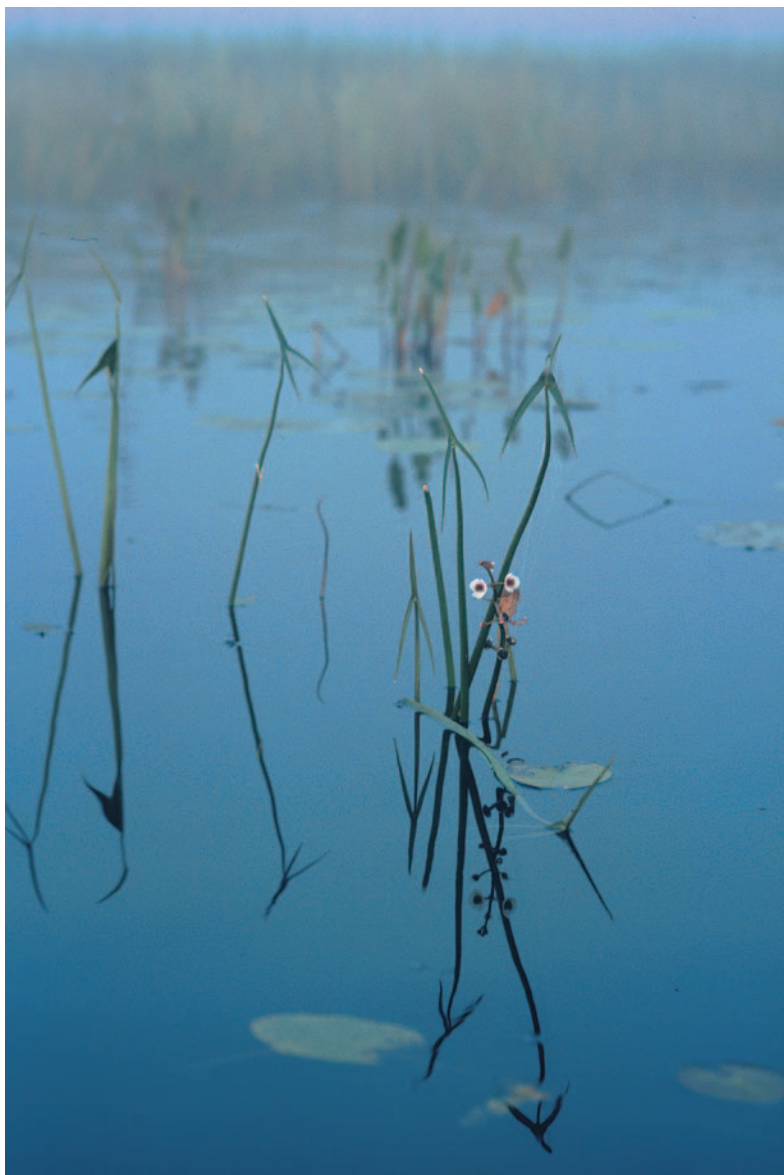


kehittämällä luontopolkuja ja retkeilyreitistöä. Alueelle rakennetaan myös laavuja.

3.5 Järven kunnostus

Vuonna 1980 laaditun säännöstelysuunnitelman (Soini 1980) tavoitteena oli parantaa järven silloista tilaa. Järven rehevöitymisen hidastamiseksi ja umpeenkasvun estämiseksi suunniteltiin vedenpinnan nostamista, jolloin myös kalaston elinmahdollisuudet paranisivat happiolojen muuttuessa suotuisammiksi. Järven mataluuden ja toistuvien talviaikaisten happikatojen takia kalakuolemat olivat Koskeljärvessä jokatalvinen ilmiö.

Koskeljärven pohjoisrannalle rakennettiin vuonna 1991 suojapenger, jonka taakse kaivettiin eristysoja veden juoksuttamiseksi järven ohi. Koskeljärven luusuaan, Välijokeen ja eristysojaan rakennettiin säännöstelypadot, jotka mahdollistivat vedenpinnan noston 63 cm. Lisäksi Etu- ja Takalammin suojaamiseksi rakennettiin penger, pumppaamo ja kuivatusoja. Hinnerjokea perattiin Patajärven ja Pitkäjärven väliseltä osuudelta virtaamien lisäämiseksi.



Kukkiva pystykeiholehti.

Vedenpinnan noston vaikutuksia järven ekologiaan selvitettiin kasvillisuus-tutkimuksin ja pesimälinnustolaskennoin. Muutoksia pohjaeläinyhteisössä tutkittiin ottamalla pohjaeläinnäytteitä. Lisäksi seurattiin vedenpinnan korkeusvaihteluja ja veden laatua.

Seurannan yhteydessä teetettiin myös neljä erillistä selvitystä: Koskeljärven kalasto tutkittiin vuosina 1992, 1995 ja 2002 (Kurkilahti ym. 1993, Heiskanen 1996) ja rantasoiden kehityshistoria ja järven umpeenkasvunopeus vuonna 1994 (Itkonen ja Pitkäranta 1994). Vuoden 2002 koekalastusten tulokset esitetään tämän julkaisun yhteydessä.

4.1 Seurantamenetelmät

HYDROLOGINEN JA VEDEN LAADUN SEURANTA

Koskeljärvessä on valtakunnalliseen havaintoverkostoon kuuluva vedenkorkeuden seurantapaikka järven luusuassa (nro 3300100), jossa seuranta on aloitettu 1.1.1976. Havaintoasema kuuluu ympäristöhallinnon valtakunnalliseen hydrologiseen seurantaohjelmaan ja tulokset tallennetaan ympäristöhallinnon hydrologiseen rekisteriin. Lounais-Suomen ympäristökeskus (entinen Turun vesi- ja ympäristöpiiri) vastaa Koskeljärven hydrologisen seurannan kenttätöistä, vesinäytteiden ottamisesta ja veden laadun määrittämisestä.

Järven veden laatua tutkittiin vedenpinnan noston aikaan ja viisi vuotta noston jälkeen kuudessa pisteessä yhdestä neljään kertaan vuodessa. Tämän jälkeen veden laatua seurattiin kolmessa pisteessä ja nykyisin veden laatua tutkitaan järven keski- ja pohjois-

osassa yhdessä pisteessä lähes vuosittain. Vesinäytteistä tutkittiin happipitoisuus ja -kyllästys, sameus, kiintoaine, sähkönjohtavuus, alkaliteetti, pH, väriluku, kemiallinen hapenkulutus, kokonaistyyppi, nitraatti- ja nitriittityppi, ammoniumtyppi, kokonaisfosfori, fosfaatti-fosfori, rauta ja mangaani sekä kesäaikana myös a-klorofyllipitoisuus.

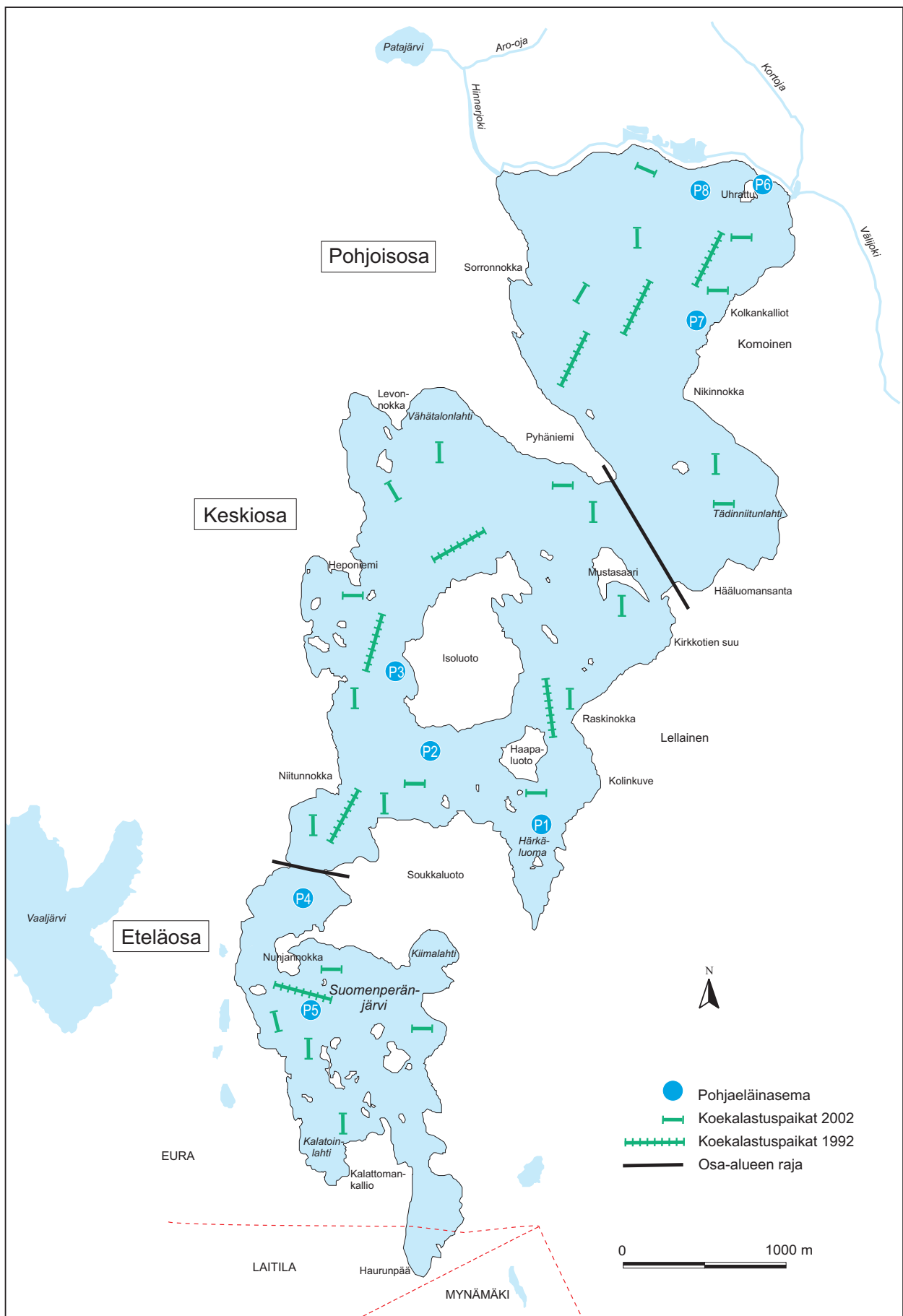
Vuosina 1990–1998 veden laatua seurattiin järven laskevasta Välijöesta ja luusuasta lukuun ottamatta vuotta 1991. Vuosina 1993 ja 1995 tutkittiin myös järven laskevien metsäojien laatua ja virtaamia.

POHJAEÄLÄIMISTÖN SEURANTA

Pohjaeläinnäytteet otettiin Lounais-Suomen ympäristökeskuksen toimesta vuosina 1991–1993 ja 1995 yhdestä kahdesten kertaan vuodessa viidestä kahdeksaan asemasta. Jokaiselta asemalta otettiin Ekman-Birgen pohjaeläinnoutimella (296 cm²) yksi näyte, joka säilöttiin etanoliin. Pohjaeläinlajisto määritettiin myöhemmin laboratoriossa, jossa laskettiin jokaiselle lajille (taksonille) biomassa ja lukumäärä sekä tiheys.

KALASTON SEURANTA

Vedenpinnan noston vaikutuksia kalastoon seurattiin koeverkkokalastuksin vuosina 1992, 1995 ja 2002. Vuosina 1992 ja 1995 koekalastukset tehtiin Vekaryn verkkosarjalla ja vuonna 2002 pohjoismaiseksi standardiksi muodostuneella Nordic -tyyppisellä yleiskatsausverkollla. Verkot erosivat toisistaan silmäkojen ja pinta-alojen suhteen. Vekaryn verkkosarja on kahdeksan 1,8 metriä korkean ja 30 metriä pitkän verkon muodostama verkkojata, jossa yksi silmäkoko kattaa yhden verkon (12, 15, 20,



Kuva 2. Koskeljärven koekalastuspaikat vuosina 1992 ja 2002 ja pohjaeläinasemat (1–8) vuosina 1991–1993 ja 1995.

25, 35, 45, 60 ja 75 mm). Nordic -tyyppi-
sessä yleiskatsausverkossa on sen sijaan
enemmän silmäkokoja (5, 6.25, 8, 10,
12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43 ja 55 mm)
ja kaikki silmäkoot ovat samassa, 1,5
metriä korkeassa ja 30 metriä pitkässä
verkossa; Nordic -yleiskatsausverkko
on ikään kuin Vekaryn verkkosarja, jos-
sa eri silmäkoot ovat samassa verkossa
ja johon on lisätty lähinnä pieniä silmä-
kokoja. Molemmissa menetelmissä sil-
mäkokojen järjestys on satunnainen.
Vekaryn verkkosarjan pinta-ala on kaik-
kiaan 432 m² ja yhden Nordic -yleiskat-
sausverkon 45 m². Eri vuosina tehtyjen
koekalastusten yksikkösaaliiden vertai-

lua varten Vekaryn verkkosarja muun-
nettiin vastaamaan 9,6 kpl Nordic -yleis-
katsausverkkoja.

Koekalastukset tehtiin Vekaryn
verkkosarjalla kahdeksassa paikassa
vuonna 1992 (Kurkilahti ym. 1993), nel-
jässä paikassa vuonna 1995 (Heiskanen
1996) ja 25 paikassa vuonna 2002 (kuva
2). Vuosina 1992 ja 2002 järvi jaettiin
kolmeen osa-alueeseen ja vuonna 1995
neljään osa-alueeseen. Vuosien välistä
vertailua varten vuoden 1995 tulokset
yhdistettiin siten, että ne vastasivat vuo-
sien 1992 ja 2002 osa-aluejakoa. Osa-alu-
eiden sisällä olleista ruuduista arvottiin
koekalastuspaikat, joiden määrä suh-
teutettiin osa-alueen pinta-alaan. Pyyn-
tiäika oli vuonna 1992 noin 13 tuntia,
vuonna 1995 noin 18 tuntia ja vuonna
2002 noin 12 tuntia. Kalat mitattiin ja
punnittiin silmäkokokohtaisesti ja osas-
ta saaliista otettiin jokaisena vuonna
ikänäytteet.

Verrattaessa vuosien 1992 ja 1995
koekalastustuloksia vuoden 2002 tulok-
siin, täytyy muistaa, että Vekaryn verk-
kosarja antaa hieman erilaiset tulokset
kuin Nordic -tyyppiset yleiskatsausver-
kot. Tämän takia vuosien välinen ver-
tailu on varsinkin yksikkösaaliiden koh-
dalla ainoastaan suuntaa antava. Laji-
suhteissa tapahtuneet muutokset ovat
sen sijaan paremmin vertailtavissa.

KASVILLISUUDEN SEURANTA

Järvi ilmakuvaattiin loppukesällä vuosi-
na 1991, 1993, 1995 ja 1999. Ilmakuvien
perusteella piirrettiin kasvillisuuskartat,
joita täydennettiin ja tarkistettiin maas-
tokäynnein. Vesikasvillisuus tutkittiin
vuosittain paikan päällä veneestä käsin.
Kasvillisuustyyppien pinta-alat lasket-
tiin digitoimalla jokaiselta vuodelta
mosaiikkiluhtaa lukuun ottamatta, jon-
ka pinta-ala laskettiin vuodesta 1993
lähtien. Luhtareunuksen kasvillisuuden
muutoksia seurattiin vuosina 1991–1995
vuosittain 30 näytealalla (2 x 2 m). Luh-
ta-alueiden kasvillisuusmuutoksia seu-
rattiin vuosina 1991–1995 ja 2001–2002
vuosittain kahdeksalla seurantalinjalla
tutkimalla ja valokuvaamalla kasvillisuus
yhteensä 40 näytealalla (2 x 2 m). Tässä



Raate on taantunut hieman vedenpinnan noston jälkeen.

julkaisussa esitetään yksityiskohtaisemmin vain vuosien 1991–1995 tulokset. Koealoilta arvioitiin kasvilajien peittävytydet prosentteina sekä mitattiin valtalajien keskimääräinen version pituus (20 yksilön otos).

LINNUSTON SEURANTA

Koskeljärven ranta- ja luhtalinnuston parimäärät laskettiin vuosina 1991–1995 ja 2000–2001 kartoitusmenetelmällä, jossa järven jokaisella ranta-alueella käytiin vuosittain pesimäkauden aikana huhti-kesäkuussa kuudesti, ja lintuhavainnot merkittiin maastossa kartalle. Vesilinnut puolestaan laskettiin vuosina 1991–2003 kahdella vesilintulaskennalla, jotka tehtiin jäiden lähdöstä riippuen siten, että ensimmäinen laskenta (25.4.–7.5.) tehtiin noin viikko jäiden lähdöstä ja toinen 10–14 vrk kuluttua ensimmäisestä laskennasta. Vesilintulaskennassa pohjoisosa tähystettiin kaukoputkella kuudesta pisteestä ja muu osa järvestä kierrettiin soutamalla. Laskennat perustuivat vesilinnuilla pariutuneisiin koiraisiin ja lokkilinnuilla, uikuilla sekä nokikanalla pesimäpaikoille asettuneisiin lintuihin. Sotkalinnuista laskettiin naaraat ja yksinäiset koiraat.

Koskeljärven linnustossa tapahtuneita muutoksia tarkasteltiin vertaamalla laskentatuloksia muihin Satakunnan lintuvesilaskentoihin. Vuosina 2001–2002 Koskeljärvi oli mukana näissä tuloksissa, mutta puuttui muina vuosina. Koskeljärven vaikutus vuosien 2001–2002 laskentatuloksiin jäi vähäiseksi, alle 5 %:n suuruiseksi (Lampolahti, suull. tiedonanto). Vesilinnuston parimäärissä tapahtuneiden muutosten tarkastelua varten parimäärät muutettiin runsausindekseiksi.

4.2 Hydrologia

VEDENKORKEUDET ENNEN JA JÄLKEEN KUNNOSTUKSEN

Koskeljärven veden korkeuden vaihteluväli on kaventunut selvästi vedenpinnan noston jälkeen (kuva 3). Ennen

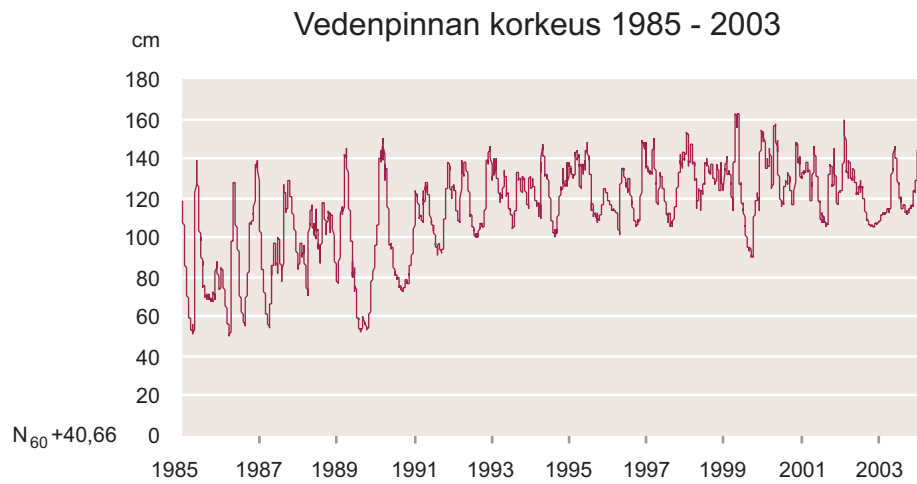
nostoa vaihteluväli oli esimerkiksi vuosina 1980–1990 +41,06–42,36 (N60 tasossa), kun se noston jälkeen on ollut vuosina 1992–2003 +41,56–42,29 (N60 tasossa). Korkeusvaihteluiden väheneminen pienentää rantaviivaan kohdistuvaa eroosiota, jolloin rantojen pensoittuminen saattaa lisääntyä. Toisaalta tähän vaikuttaa myös vedenpinnan korkeus järven jäätyessä loppusyksyllä. Vuosien 2002 ja 2003 vähäsateisuudesta huolimatta vedenpinta pysyi normaalilla tasolla (kuva 3).

Vedenkorkeuden viisivuotiskeskisarvot eri kuukausina on esitetty kuvassa 4. Kevättulvat ja syyssateet näkyvät kuvassa muuta vuotta korkeampina vedenkorkeuksina ennen vedenpinnan nostoa. Sen sijaan vedenpinnan noston jälkeen ei vastaavia vedenkorkeuden vaihteluita ole havaittavissa. Tähän on suurimpana syynä 1990-luvulla yleistyneet sateiset ja leudot talvet, jolloin mm. kunnollisia kevättulvia ei enää ole syntynyt. Kuvassa 5 on esitetty keskivedenkorkeus sekä ylä- ja alaveden vaihteluväli vuosina 1980–2003. Ylä- ja alaveden vaihteluväli on selvästi kaventunut vedenpinnan noston jälkeen.

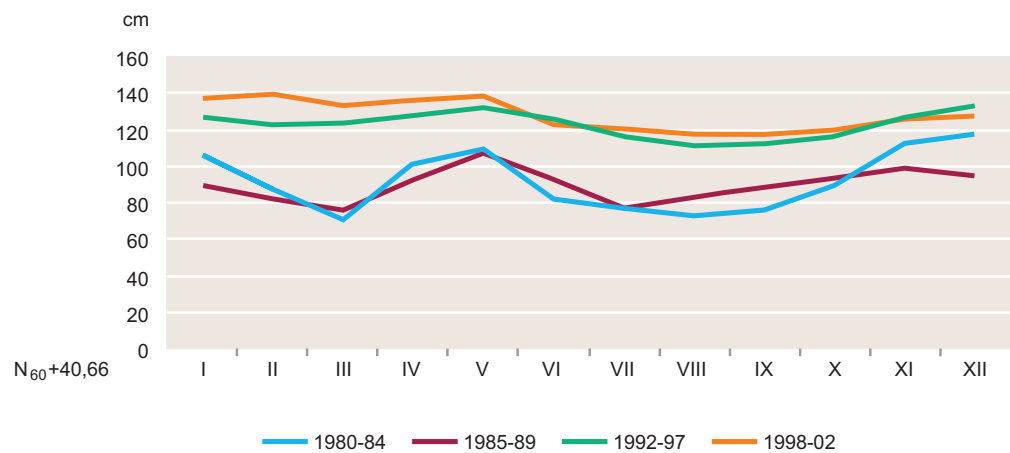
4.3 Veden laatu

Ennen vedenpinnan nostoa hapettomuuden ja pH:n vaihteluiden aiheuttamat kalakuolemat olivat Koskeljärvenssä yleisiä. Hapettomuudesta johtuneita kalakuolemia havaittiin talvisin mm. vuosina 1978 ja 1985. Vedenpinnan noston jälkeen happitalous on kohentunut, eikä kalakuolemia ole enää tavattu, vaikka esimerkiksi talvi 2002/2003 oli järvien happitalouden kannalta poikkeuksellisen vaikea (epätäydellinen syyskierto, aikainen jäiden tulo, lämmin vesimassa, alhainen vedenkorkeus, pitkä jääpeitteinen talvi).

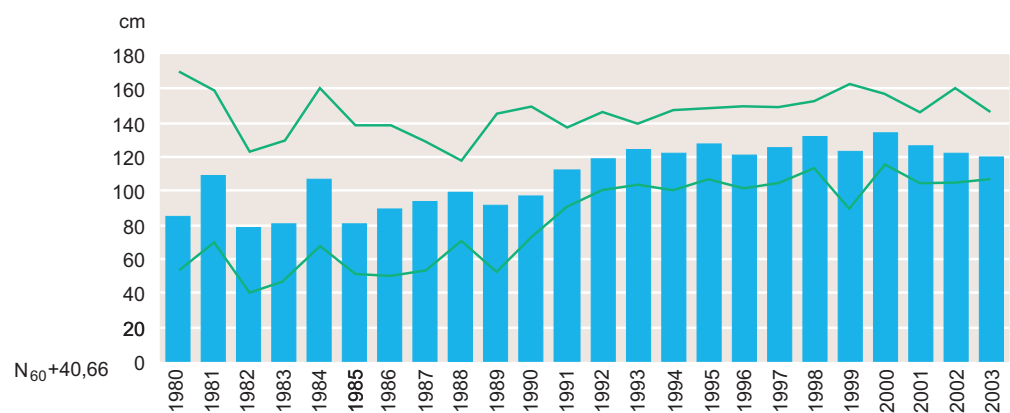
Vedenpinnan noston jälkeen Koskeljärven alkaliteettitaso (kuvaa vesistön kykyä vastustaa pH-muutoksia) avovesikautena on kohonnut koko järvenässä (kuva 7). Alkaliteettitason nousuun liittyen pH:n vaihtelu on vähenenyt vedenpinnan noston jälkeen.



Kuva 3. Vedenpinnan korkeusvaihtelut Koskeljärvessä vuosina 1985–2003.



Kuva 4. Vedenkorkeuden viisivuotiskeskisarvot eri kuukausina. Vedenpinnan nosto tapahtui syksyllä 1991.



Kuva 5. Keskiveden sekä ylä- ja alaveden korkeudet Koskeljärvessä vuosina 1980–2003. Vedenpinnan nosto tapahtui syksyllä 1991.

Tarkkailujakson aikana avovesikauden pH on vaihdellut Koskeljärvessä 6,4 ja 7,5 välillä, mutta talvisin pH on pudonnut lähemmäs viittä myös vedenpinnan noston jälkeisinä vuosina (mm. vuosina 1995, 1998 ja 2000).

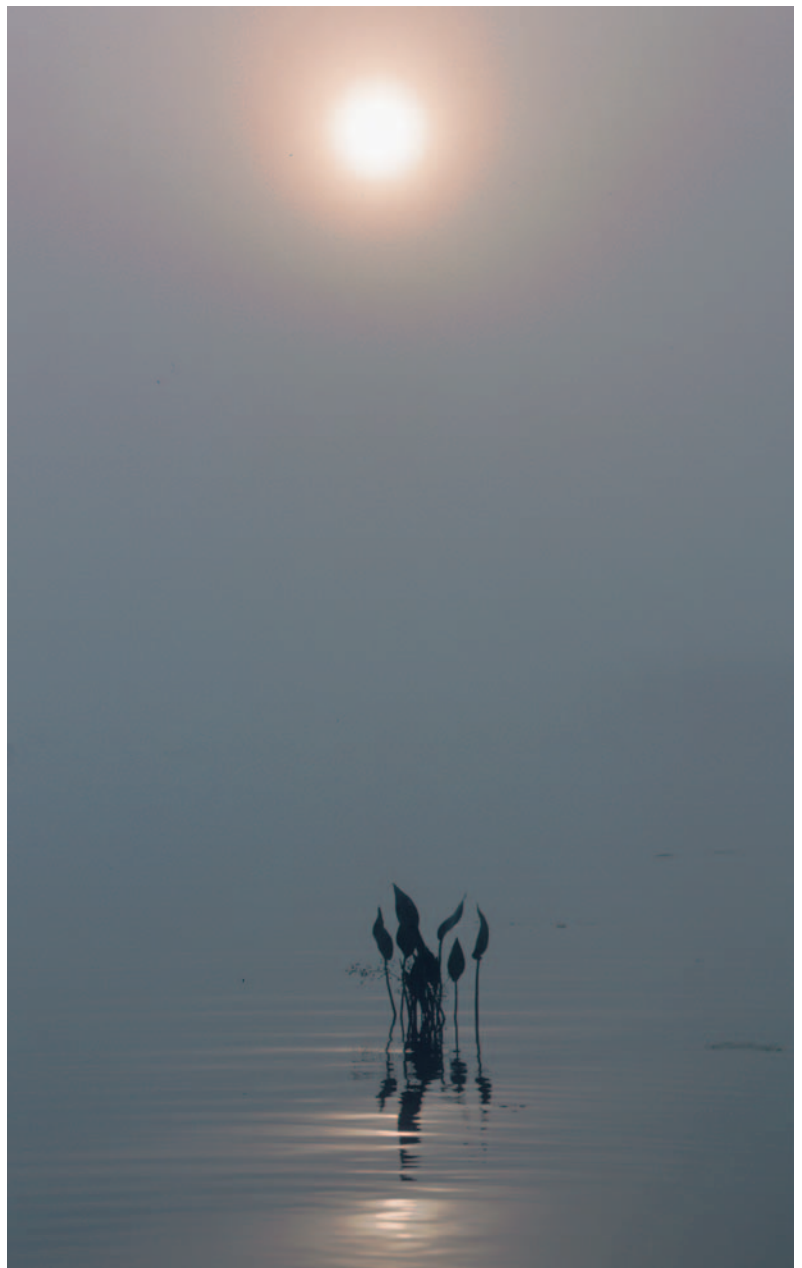
Avovesikauden kokonaisfosfori- ja typpipitoisuudet sekä a-klorofyllipitoisuudet ovat pienentyneet järven pohjois- ja keskiosassa vedenpinnan noston jälkeen, päinvastoin kuin vallitseva nykysuuntaus maamme järvissä on (kuva 6). Sen sijaan eteläosan kokonaisfosforipitoisuuksissa ei ole tapahtunut muutosta ja klorofyllipitoisuus on kasvanut.

Avovesikauden aikainen kemiallinen hapenkulutus on laskenut vedenpinnan noston jälkeen eniten Koskeljärven eteläosassa (Suomenperänjärvi; kuva 6). Muissa järven osissa muutosta ei ole havaittavissa. Kiintoainepitoisuus ja väriluku ovat sen sijaan alentuneet järven kaikissa osissa avovesikautena. Kiintoainepitoisuuden pienemiseen saattaa osaltaan vaikuttaa veden korkeusvaihteluiden väheneminen.

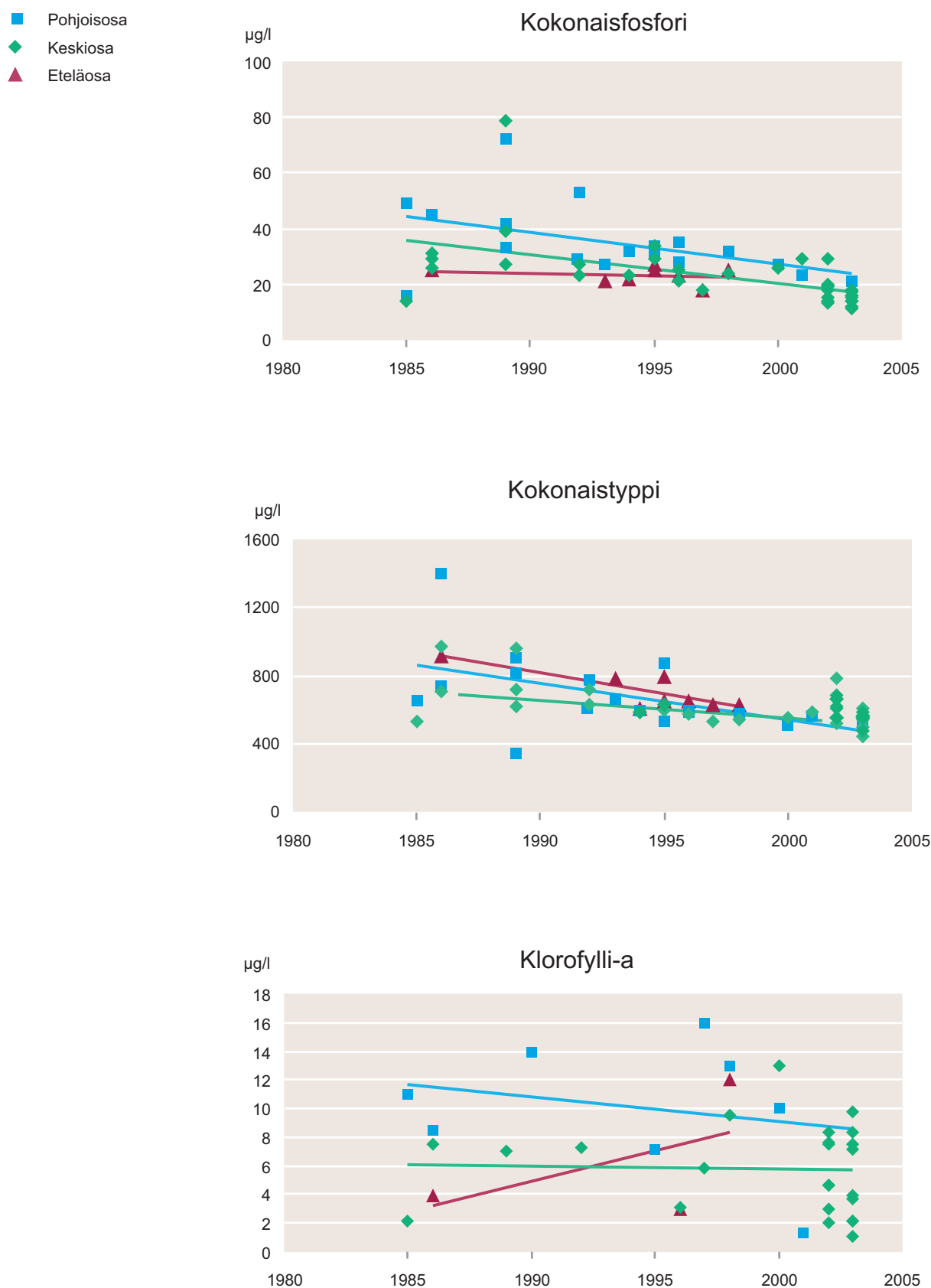
Välijoen ja Hinnerjoen veden laadussa ei seurannan aikana havaittu suuria muutoksia. Koskeljärveen laskevan Välijoen kokonaisfosforipitoisuus oli laskusuunnassa ja kemiallinen hapenkulutus, alkaliteetti ja fosfaattifosforin pitoisuus olivat hienoisessa nousussa. Hinnerjoessa kiintoainepitoisuus oli laskenut, mutta alkaliteetti, kokonaistypipi- ja fosfaattifosforipitoisuus olivat nousseet.

Koskeljärveen laskevista 11 ojasta vuosina 1993 ja 1995 otettujen näytteiden perusteella veden laatu vaihteli paljon vuosien välillä. Kokonaisfosforipitoisuus vaihteli seurannan aikana 11–180 $\mu\text{g/l}$ ja kokonaistypipitoisuus 450–3 200 $\mu\text{g/l}$. Kokonaisfosforipitoisuus oli jälkimmäisenä tutkimusvuotena edellistä korkeampi kaikissa ojissa, vaikka ajankohta oli sama. Tämä saattoi johtua lämpimästä syksystä, sillä veden lämpötila oli kaikissa tutkimuspisteissä vuonna 1995 korkeampi kuin vuonna 1993. Suurimmat kokonaisfosforipitoisuudet mitattiin pohjois- ja eteläosaan laskevissa ojissa. Myös ojien kiintoainepitoisuus oli vuonna 1995 korkeampi

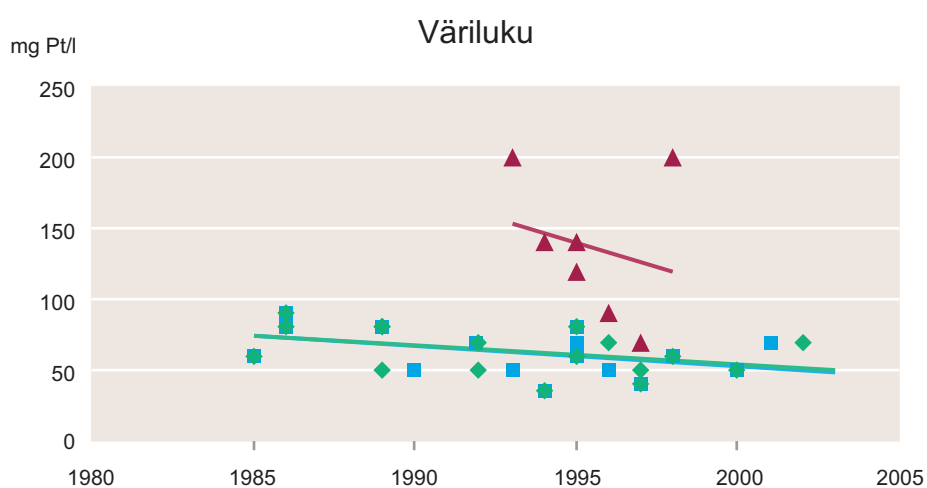
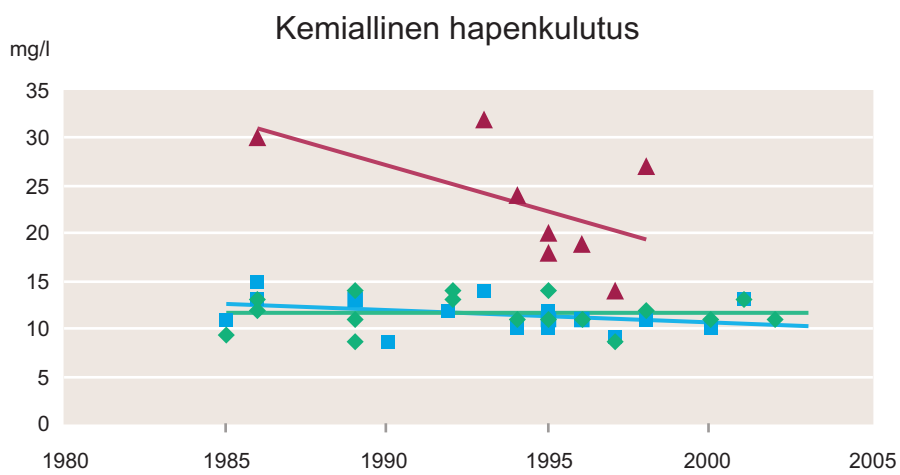
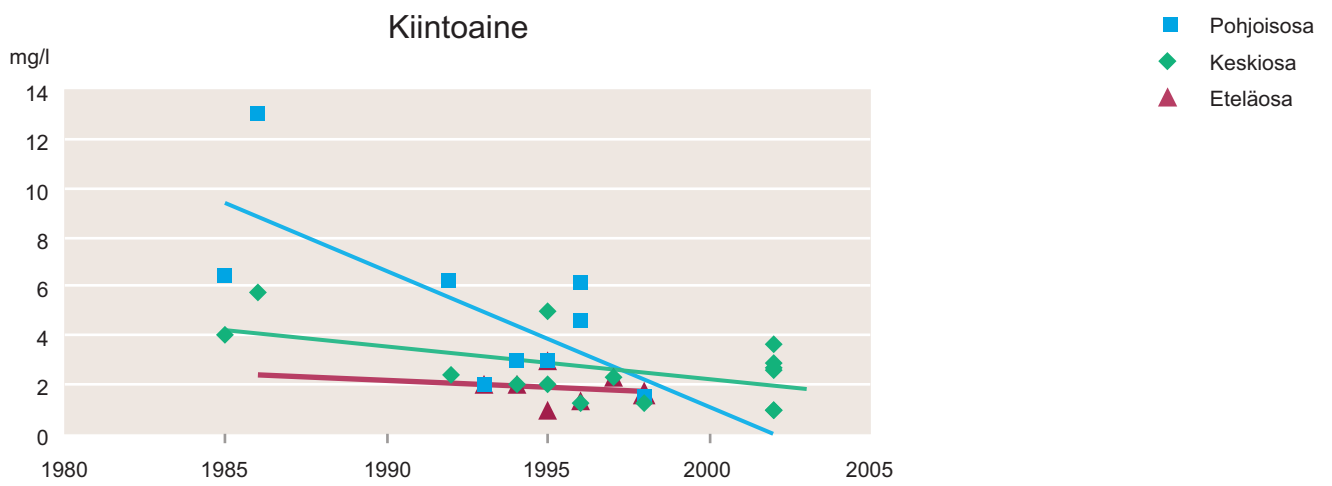
kuin vuonna 1993. Kiintoainepitoisuus vaihteli 1–6 mg/l vuonna 1993 ja 3–110 mg/l vuonna 1995. Kaikkien ojien pH oli melko alhainen ja esimerkiksi Suomenperänjärveen laskevan Keltsuon ojan vesi oli erittäin hapanta molempina näytteenottovuosina (pH 3,6 ja 3,9).

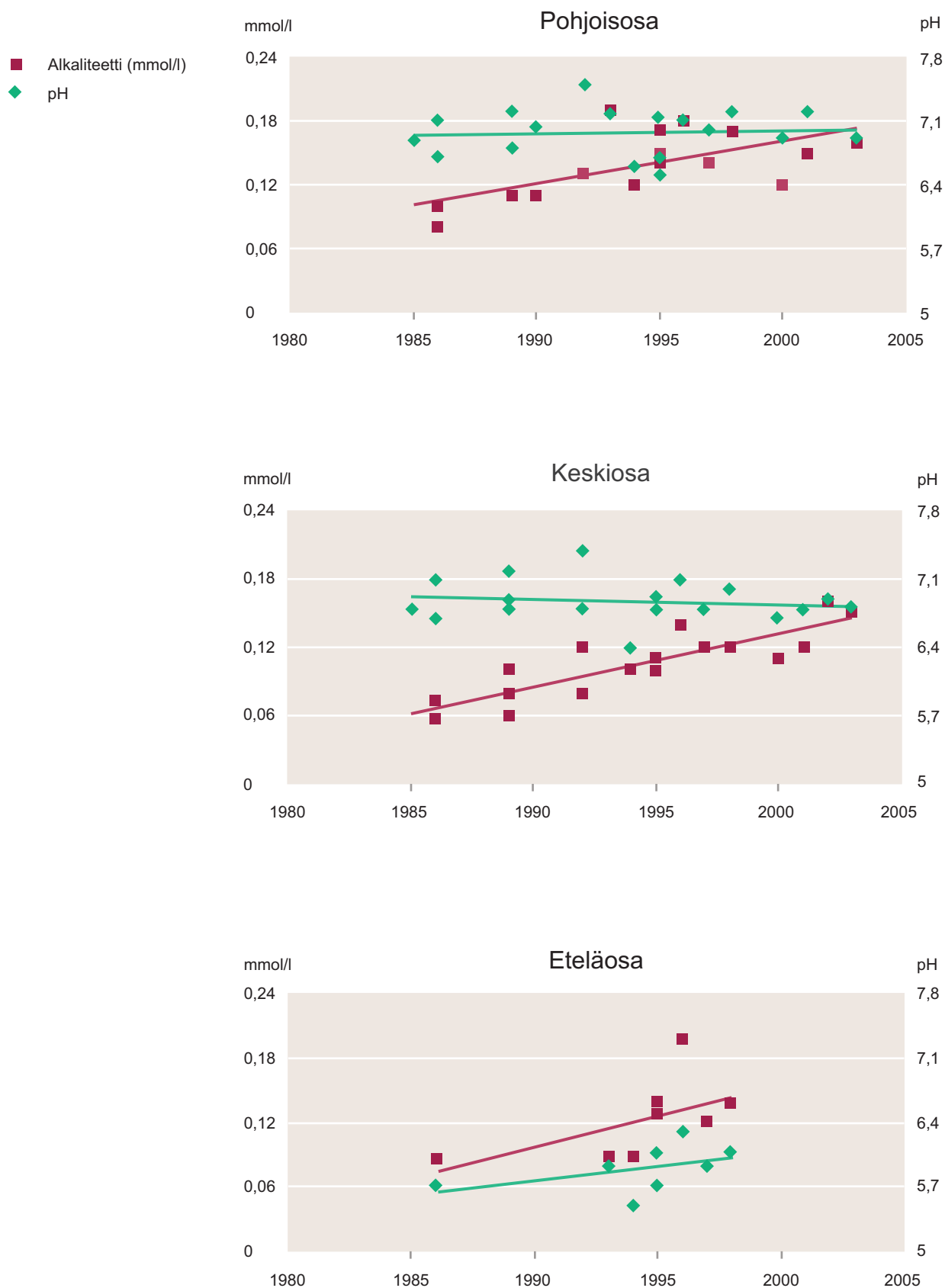


Ratamosarpio.



Kuva 6. Avovesikauden kokonaisfosfori-, kokonaistyyppi-, klorofylli- ja kiintoainepitoisuuden sekä kemiallisen hapenkulutuksen ja väriluvun muutokset Koskeljärven eri osissa vuosina 1985–2003.





Kuva 7. Avovesikauden alkaliteetti- ja pH-tason muutokset Koskeljärven eri osissa vuosina 1985–2003.



Sudenkorennot lentävät Koskeljärvellä kesäkuun alusta lähtien.

4.4 Pohjaeläimet

Aikaisemmin usein toistuneet happikat Koskeljärvessä ovat todennäköisesti vaikuttaneet myös järven pohjaeläinyhteisöihin, millä on ollut edelleen vaikutusta pohjaeläimiä ravintonaan käyttäviin eläinryhmiin, esimerkiksi kaloihin ja lintuihin. Vedenpinnan nostoon liittyvä happitalouden koheneminen onkin parantanut mitä luultavimmin myös pohjaeläinyhteisöjen tilaa. Vuosina 1991–1993

ja 1995 otettujen pohjaeläinnäytteiden tulokset on esitetty taulukoissa 1 ja 2. Pohjaeläintaksoneiden lukumäärä sekä pohjaeläinten tiheys ja biomassa näyttäisivät kasvaneen vedenpinnan noston jälkeen, mutta johtopäätösten tekeminen on vaikeaa, koska tietoa pohjaeläinyhteisöjen tilasta ennen vedenpinnan nostoa ei ole ja noston jälkeinen seuranta jäi vain muutama vuoteen. Maksimitiheydet lukumäärässä ja biomassassa olivat vuonna 1995 asemalla P5.

Taulukko I. Pohjaeläintaksoneiden lukumäärä sekä kappalemäärän ja biomassan tiheydet Koskeljärvessä vuosina 1991–1993 ja 1995. Vuonna 1991 pohjaeläinasemat P1–P5 tutkittiin 30.8. ja P6–P9 3.10

| Asema | 30.8./3.10.1991 | | | 24.6.1992 | | | 17.9.1992 | | | 29.6.1993 | | | 27.10.1995 | | |
|-------|-----------------|--------------------|------------------|------------|--------------------|------------------|------------|--------------------|------------------|------------|--------------------|------------------|------------|--------------------|------------------|
| | Taksoneita | kpl/m ² | g/m ² | Taksoneita | kpl/m ² | g/m ² | Taksoneita | kpl/m ² | g/m ² | Taksoneita | kpl/m ² | g/m ² | Taksoneita | kpl/m ² | g/m ² |
| P1 | 6 | 777 | 10,91 | 6 | 4 831 | 7,99 | 9 | 7 331 | 25,52 | 9 | 11 959 | 9,96 | 9 | 7 905 | 14,97 |
| P2 | - | - | - | 6 | 2 534 | 3,74 | 8 | 4 088 | 15,02 | 2 | 169 | 0,05 | 11 | 5 709 | 23,19 |
| P3 | 2 | 68 | 0,05 | 12 | 3 074 | 13,44 | 5 | 20 236 | 86,47 | 4 | 304 | 5,58 | 9 | 12 027 | 11,04 |
| P4 | - | - | - | 7 | 2 466 | 2,93 | 7 | 5 642 | 23,11 | 5 | 1 689 | 9,46 | 10 | 12 635 | 27,55 |
| P5 | 5 | 1 115 | 21,80 | 9 | 11 588 | 21,52 | 8 | 6 081 | 9,76 | 7 | 3 378 | 7,00 | 10 | 308 074 | 642,11 |
| P6 | 8 | 1 014 | 36,83 | 12 | 11 959 | 5,88 | 13 | 16 858 | 55,81 | 11 | 12 128 | 8,50 | - | - | - |
| P7 | - | - | - | 11 | 42 635 | 37,83 | 11 | 15 811 | 41,05 | 7 | 2 838 | 7,81 | - | - | - |
| P8 | 10 | 4 561 | 27,37 | 11 | 40 203 | 20,29 | 13 | 16 993 | 30,73 | 7 | 5 304 | 4,98 | - | - | - |
| P9 | 5 | 304 | 2,43 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Taulukko 2. Koskeljärven pohjaeläintutkimuksen tulokset vuosilta 1991 - 1993 ja 1995

| | 30.8./3.10.1991 | | 24.6.1992 | | 17.9.1992 | | 29.6.1993 | | 27.10.1995 | |
|------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | g/m ² | kp/m ² | g/m ² | kp/m ² | g/m ² | kp/m ² | g/m ² | kp/m ² | g/m ² | kp/m ² |
| MOLLUSCA, nilviäiset | | | | | | | | | | |
| Gastropoda, kotilot | | | | | | | | | | |
| Lymnaea peregra | 5,30 | 33,8 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Planorbidae | 0,02 | 168,9 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Gastropoda | 0,03 | 33,8 | 0,23 | 33,8 | 0,25 | 67,6 | — | — | 0,14 | 33,8 |
| Bivalvia, simpukat | | | | | | | | | | |
| Sphaeriidae | 40,03 | 1 858,1 | 44,70 | 9 459,5 | — | — | 76,36 | 12 364,9 | 25,85 | 9 864,9 |
| Pisidium sp. | — | — | + | 101,4 | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 0,10 | 1 385,1 | — | — | — | — | <0,01 | 33,8 |
| NEMATODA, sukkulamadot | | | | | | | | | | |
| ANNELIDA, nivelmadot | | | | | | | | | | |
| OLIGOCHAETA, harvasukasmadot | 4,53 | 1 385,1 | 26,98 | 10 371,7 | — | — | 3,83 | 1 891,9 | 16,93 | 2 432,4 |
| HIRUDINAE, juotikkaat | — | — | — | — | — | — | 0,18 | 67,6 | — | — |
| Erpobdella octolata | — | — | 5,31 | 135,1 | 8,25 | 67,6 | — | — | 1,32 | 67,6 |
| Erpobdella sp. | — | — | — | — | — | — | 0,82 | 337,8 | — | — |
| Glossosiphonia complanata | 0,22 | 67,6 | 0,99 | 608,1 | + | 33,8 | — | — | — | — |
| Helobdella stagnalis | 0,69 | 33,8 | 0,02 | 33,8 | 9,17 | 912,2 | — | — | — | — |
| ARTHROPODA, niveljalkaiset | | | | | | | | | | |
| ARACHNIDA, hämähäkkieläimet | | | | | | | | | | |
| Argyroneta aquatica | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| HYDRACARINA, vespunkit | 0,57 | 101,4 | 0,04 | 67,6 | — | — | 0,08 | 236,5 | 0,25 | 304,1 |
| ISOPODA, siirat | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Asellus aquaticus | 4,90 | 1 554,0 | 7,65 | 4 290,5 | 10,92 | 8 141,9 | 4,37 | 8 141,9 | 11,97 | 2 297,3 |
| COPEPODA, hankajalkaiset | — | — | + | 6 114,9 | — | — | — | — | + | 101,4 |
| Cyclopoida | — | — | — | — | + | 1 858,1 | + | 4 425,7 | + | 574,3 |
| INSECTA, hyönteiset | | | | | | | | | | |
| ODONATA, sudenkorennot | — | — | 7,72 | 33,8 | — | — | — | — | — | — |
| Anisoptera | 14,95 | 67,6 | — | — | — | — | 3,26 | 33,8 | 13,39 | 135,1 |
| EPHEMEROPTERA, päivänkorennot | 14,15 | 168,9 | 0,10 | 67,6 | <0,01 | 67,6 | 0,03 | 33,8 | 0,27 | 1 655,4 |
| LEPIDOPTERA, perhoset | — | — | 0,16 | 33,8 | — | — | — | — | — | — |
| PLANIPENNIA, harsosiipiset | | | | | | | | | | |
| Sisyra sp. | 0,09 | 101,4 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| TRICHOPTERA, vesiperhoset | 11,78 | 405,4 | 0,16 | 33,8 | — | — | 6,74 | 168,9 | 2,44 | 270,3 |
| COLEOPTERA, kovakuoriaiset | + | 168,9 | 0,44 | 67,6 | 2,70 | 101,4 | — | — | — | — |
| HETEROPTERA, luteet | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Corixidae, pikkumalluiset | — | — | — | — | 1,04 | 67,4 | 0,01 | 33,8 | — | — |
| DIPTERA, kaksisiipiset | | | | | | | | | | |
| Ceratopogonidae, polttiaiset | 0,06 | 67,6 | 0,20 | 405,4 | 0,12 | 67,6 | 0,09 | 101,4 | 0,68 | 506,8 |
| Chironomidae, surviaissääsket | 2,08 | 1 621,6 | 18,75 | 85 912,2 | 138,06 | 61 824,3 | 10,51 | 19 155,4 | 15,03 | 31 858,1 |
| Chaoboridae, sulkahyttyset | — | — | 0,05 | 135,1 | — | — | 0,03 | 67,6 | — | — |

4.5 Kalasto

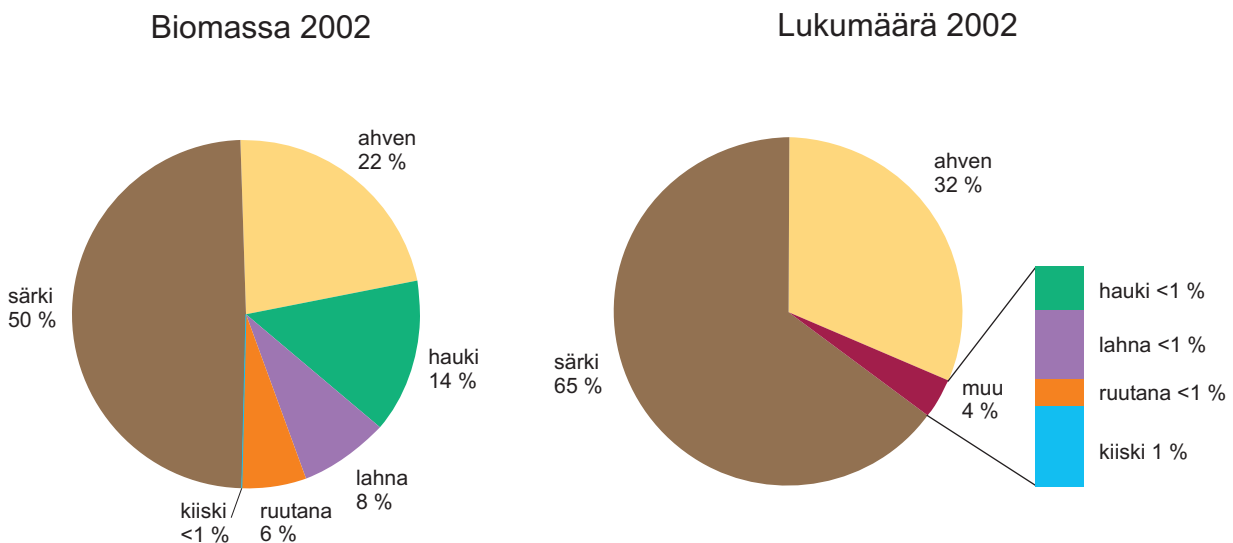
TULOKSET VUONNA 2002

Vuonna 2002 koekalastusten kokonais-saalis oli 1 344 kalaa, joiden yhteispaino oli 52,5 kg. Yksittäisen kalan keskipaino oli 39 g. Saaliiksi saatuja lajeja olivat särki, ahven, kiiski, lahna, hauki ja ruutana. Särjen osuus oli suurin, lähes puolet saaliin biomassasta ja 65 % lukumäärästä (kuva 8). Ahvenen osuus oli toiseksi suurin (viidesosa biomassasta ja kolmasosa lukumäärästä). Hauen biomassaosuus oli 14 %, ja muiden lajien biomassaosuudet jäivät alle kymmenen prosentin. Kiisken, lahnan, hauen ja ruutanan lukumääräosuudet olivat yhteensä neljä prosenttia.

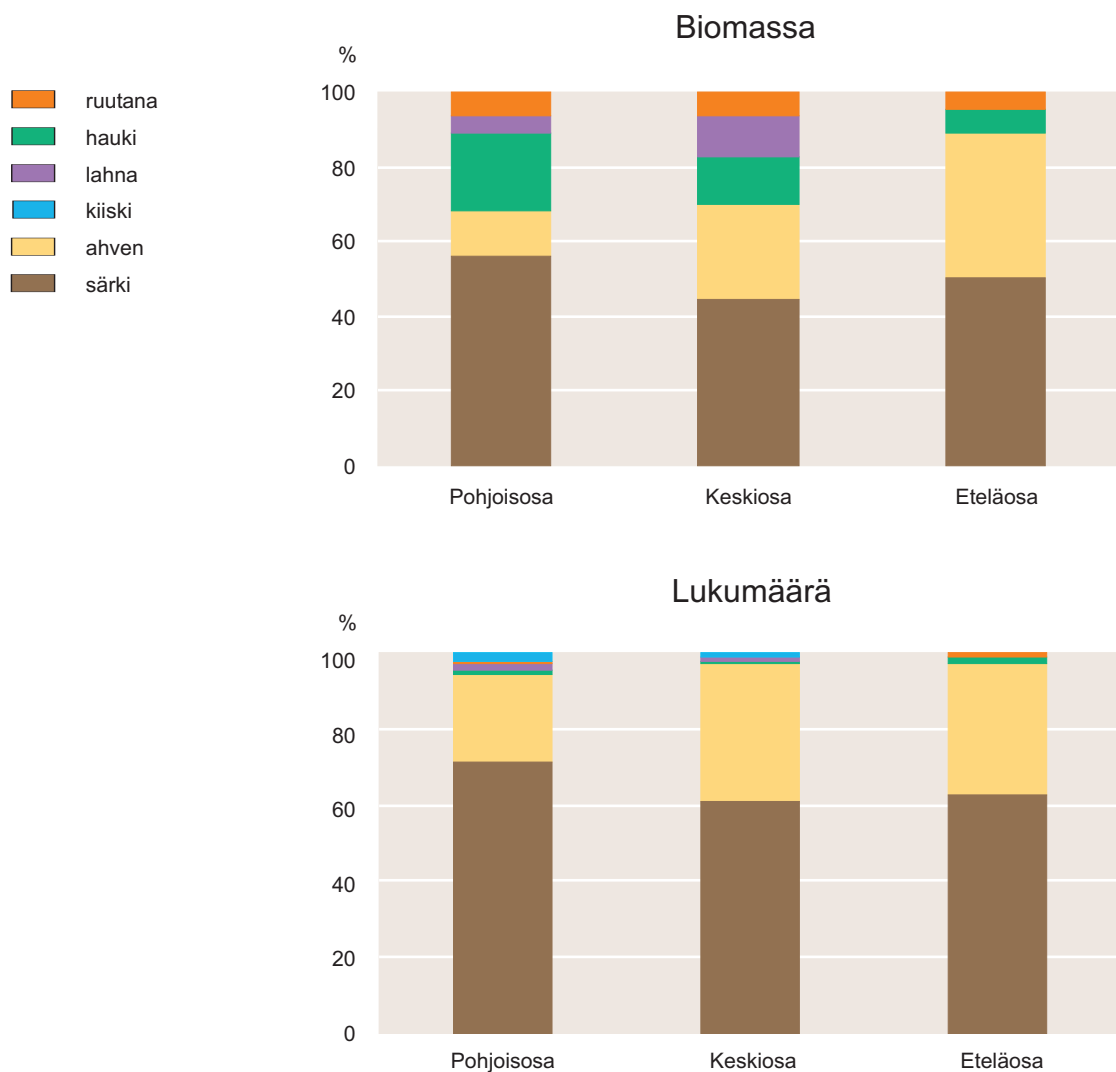
Ahven siirtyy yleensä kalaravinnon käyttäjäksi kasvettuaan 15–20 cm:n pituiseksi. Petokalojen biomassaosuus Koskeljärvessä oli 31 %, kun yli 15 cm pituiset ahvenet lasketaan hauen kanssa petokaloiksi. Tämän osuuden voidaan katsoa olevan riittävän suuri, sillä tasapainoisessa vesiekosysteemissä petokalojen osuuden tulisi olla 30–40 % kalojen kokonaisbiomassasta (Benndorf 1990).

Kaikilla osa-alueilla Koskeljärven saalislajien biomassasuhteet olivat samansuuntaiset vuonna 2002 (kuva 9). Eteläosa poikkesi kuitenkin eniten muista osa-alueista pienemmällä lajimäärällä: kiiski ja lahna puuttuivat siellä saalislajistosta kokonaan. Särjen biomassaosuus oli kaikilla osa-alueilla suurin ja ahvenen toiseksi suurin lukuun ottamatta pohjoisosaa, jossa hauen osuus oli ahvenen osuutta suurempi. Ahvenen biomassaosuus oli suurin järven eteläosassa (39 %) ja pienin pohjoisosassa (12 %). Lukumääräosuudet olivat kaikilla osa-alueilla lähes samanlaiset.

Koekalastusten yksikkösaalis koko järvessä oli 2,1 kg/verkko ja 54 kalaa/verkko vuonna 2002. Biomassan yksikkösaalis oli melko suuri verrattaessa sitä muihin koekalastettuihin järviin (Sydänoja 2001), mutta saaliin joukossa oli runsaasti isokokoisia yksilöitä, mikä kertoi terveestä kalaston rakenteesta. Järven keskiosasta saatiin suurin ja eteläosasta pienin yksikkösaalis (kuva 10).



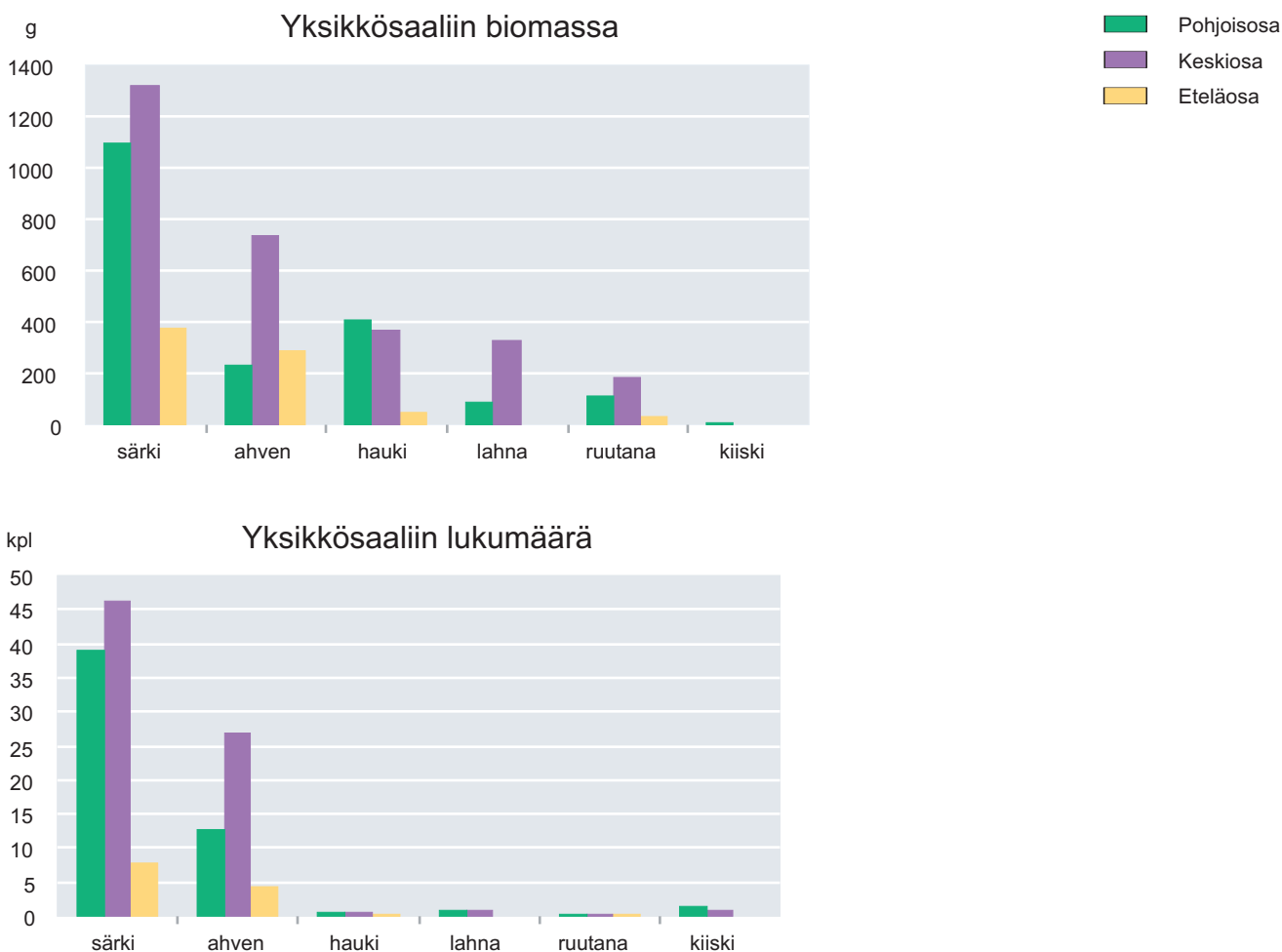
Kuva 8. Kalasaaliin biomassa- ja lukumääräosuudet Koskeljärven koekalastuksissa vuonna 2002.



Kuva 9. Saalislajien biomassa- ja lukumääräosuudet Koskenjärven eri osa-alueilla vuonna 2002.

Taulukko 3. Koskenjärven koekalastusten lajikohtainen yksikkösaalis sekä pituus- ja painotiedot vuonna 2002. Verkkooiden lukumäärä oli 25 kpl. ka. = keskiarvo, se = keskiarvon keskivirhe ja n = mitattujen ja punnittujen kalojen lukumäärä.

| Laji | Yksikkösaalis | | Pituus (mm) | | | | Paino (g) | | | | | |
|---------|---------------|-----------|-------------|------|-------|--------|-----------|-------|------|-------|---------|-----|
| | paino (g) | lukumäärä | ka. | min. | maks. | se | n | ka. | min. | maks. | se | n |
| särki | 1 021,4 | 34,7 | 133,0 | 53 | 306 | 1,635 | 831 | 30,0 | 1 | 256 | 1,271 | 846 |
| ahven | 469,1 | 17,0 | 114,6 | 43 | 315 | 2,665 | 417 | 27,8 | 1 | 407 | 2,308 | 421 |
| hauki | 304,3 | 0,4 | 464,8 | 252 | 680 | 39,933 | 11 | 691,5 | 82 | 1 898 | 162,579 | 11 |
| lahna | 173,9 | 0,6 | 275,5 | 184 | 422 | 17,068 | 16 | 271,8 | 66 | 845 | 58,336 | 16 |
| ruutana | 127,3 | 0,2 | 251,2 | 174 | 352 | 39,066 | 5 | 530,3 | 121 | 977 | 166,367 | 6 |
| kiiski | 2,6 | 0,8 | 63,2 | 57 | 95 | 2,666 | 18 | 3,4 | 2 | 10 | 0,508 | 19 |



Kuva 10. Lajikohtaiset yksikkösaaliit Koskeljärven eri osa-alueilla vuonna 2002.

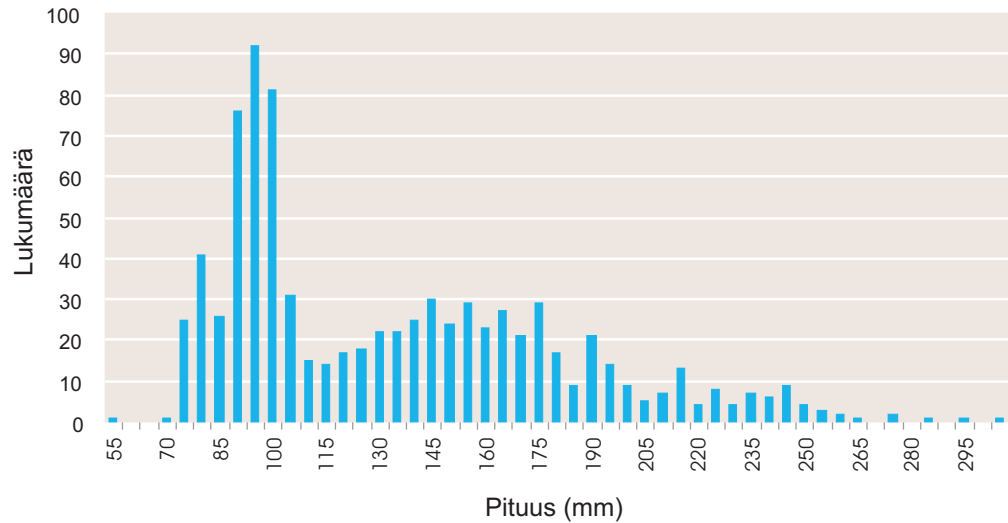
Koko järven saalislajeista särjen yksikkösaalis oli suurin (1,0 kg/verkko ja 35 kpl/verkko) ja ahvenen toiseksi suurin (0,5 kg/verkko ja 17 kpl/verkko). Taulukossa 3 on esitetty lajikohainen yksikkösaalis pituuteen ja painoon liittyvien tilastollisten tunnuslukujen kanssa.

Koeverkkokalastuksilla saadaan lähinnä tietoa kalaston rakenteesta, kalojen kokojakaumista ja lajisuhteista, mutta sen avulla voidaan myös arvioida kalaston määrää järvestä. Tämä perustuu tietoihin yleiskatsausverkkojen yksikkösaaliista sellaisissa järvissä, joiden kalakanta on arvioitu myös jollain kannanarviointiin paremmin sopivalla menetelmällä (merkintä ja takaisinpyynti -tutkimus, nuottasaaliin alenema tms.). Tämän perusteella Koskeljärven kalakannan kooksi voidaan arvioida noin 140 kg/ha.

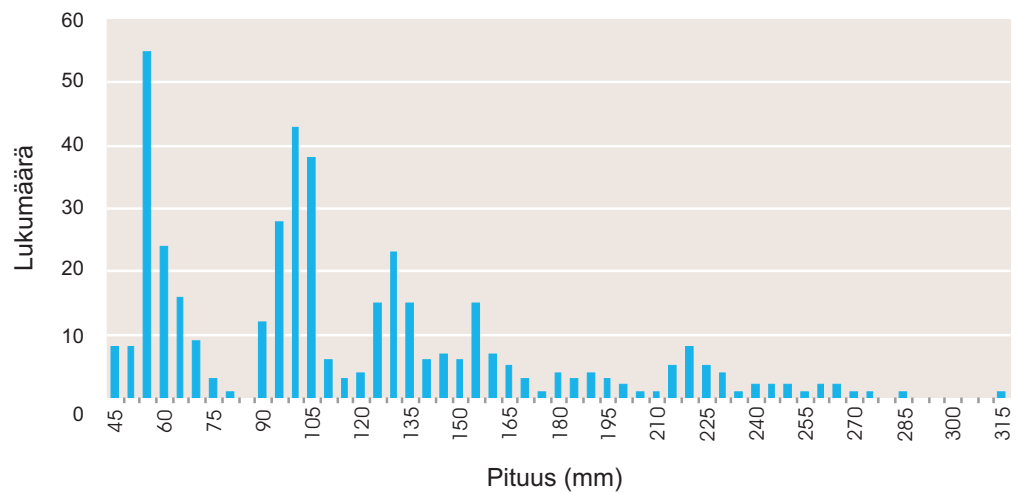
Särki- ja ahvensaaliin pituusjakaumien perusteella nuoret vuosiluokat muodostivat suurimman osan särki- ja ahvensaaliista. Särjen pituusjakaumakuvassa toista (7,5 - 8,5 cm) ja kolmatta (9,0 - 10,0 cm) kesäänsä elävät yksilöt (1+ ja 2+), muodostavat jakauksen kaksi ensimmäistä huippua (kuva 11). Tätä vanhempien vuosiluokkien huiput menevät päällekkäin eivätkä vuosiluokat ole enää luotettavasti erotettavissa toisistaan ilman ikänäytteiden tarkastelua. Vierekkäisten jakaumuhiippujen etäisyyden perusteella särki näyttäisi kasvavan melko hitaasti Koskeljärvessä.

Ahvenen neljä ensimmäistä ikäryhmää (0+, 1+, 2+, 3+) erottuvat selvästi pituusjakaumakuvassa. Myös kaksi seuraavaa vuosiluokkaa ovat erotettavissa, mutta yksilöiden vähäisen mää-

Särki (n = 838)



Ahven (n = 417)

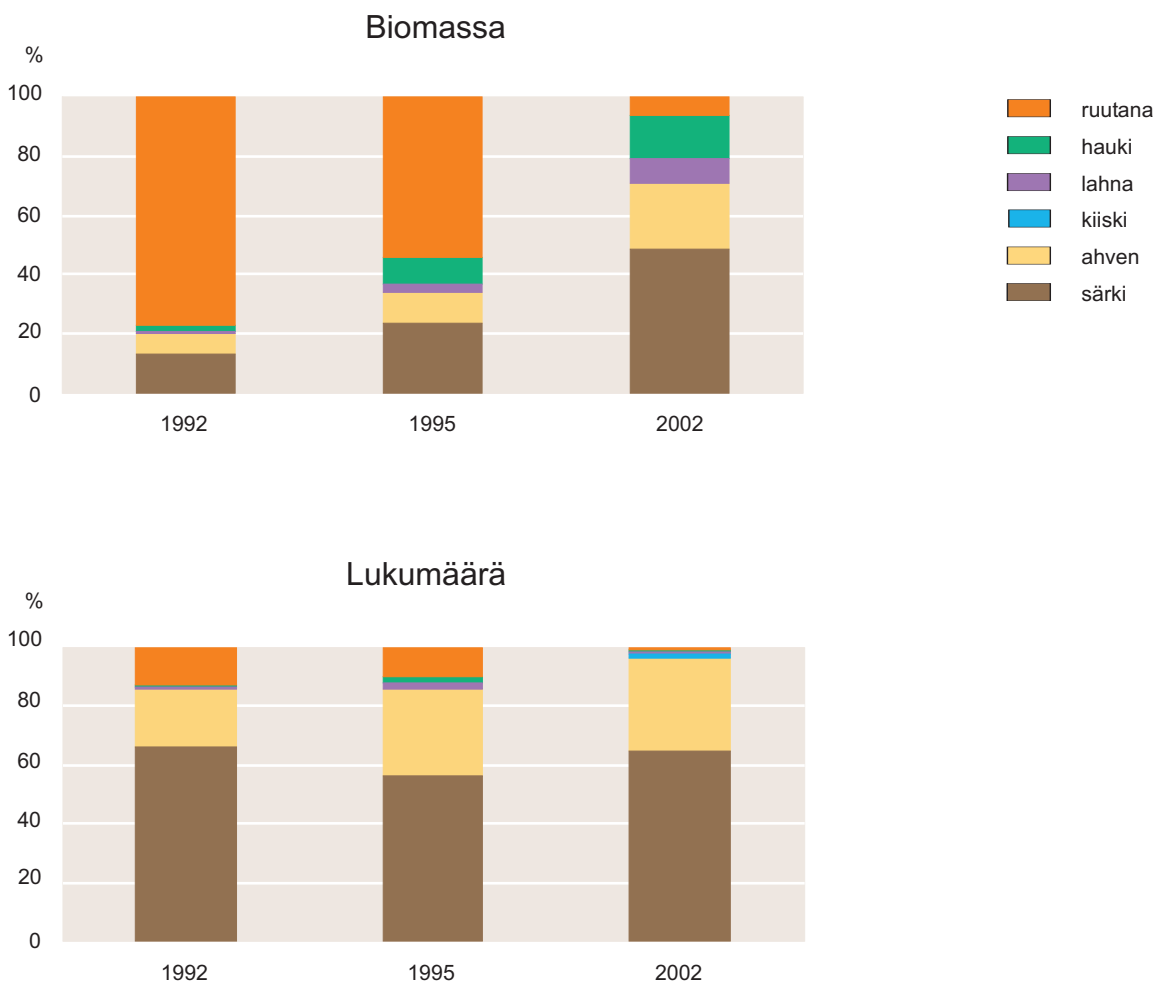


Kuva 11. Särjen ja ahvenen pituusjakaumat vuoden 2002 koekalastussaaliissa.

rän takia niiden iät pitäisi varmistaa ikä-
näytteistä. Jakaumahuippujen etäisyy-
den perusteella ahvenen kasvu on Kos-
keljärven melko nopeaa ja selvästi
nopeampaa kuin särjellä. Kasvunope-
us ei näyttäisi hidastuvan edes vanhem-
missa ikäryhmissä. Ahvenen nopea kas-
vu liittyy yleensä kalaravinnon käyttä-
miseen.

VEDENPINNAN NOSTON VAIKU- TUKSET KALASTOON

Selvin muutos järven kalastossa on
ruutanan biomassaosuuden pienenty-
minen (kuva 12). Samalla varsinkin sär-
jen ja ahvenen biomassaosuudet ovat
kasvaneet selvästi. Vuonna 1992 särjen
ja ahvenen biomassaosuudet olivat yh-
teensä noin 20 %, kun vuonna 2002 ni-
iden osuus oli kasvanut runsaaseen 70
%:iin. Samalla ruutanan osuus väheni
vajaasta 80 %:sta runsaaseen 5 %:iin.
Hauen osuus saaliissa kasvoi runsaasta



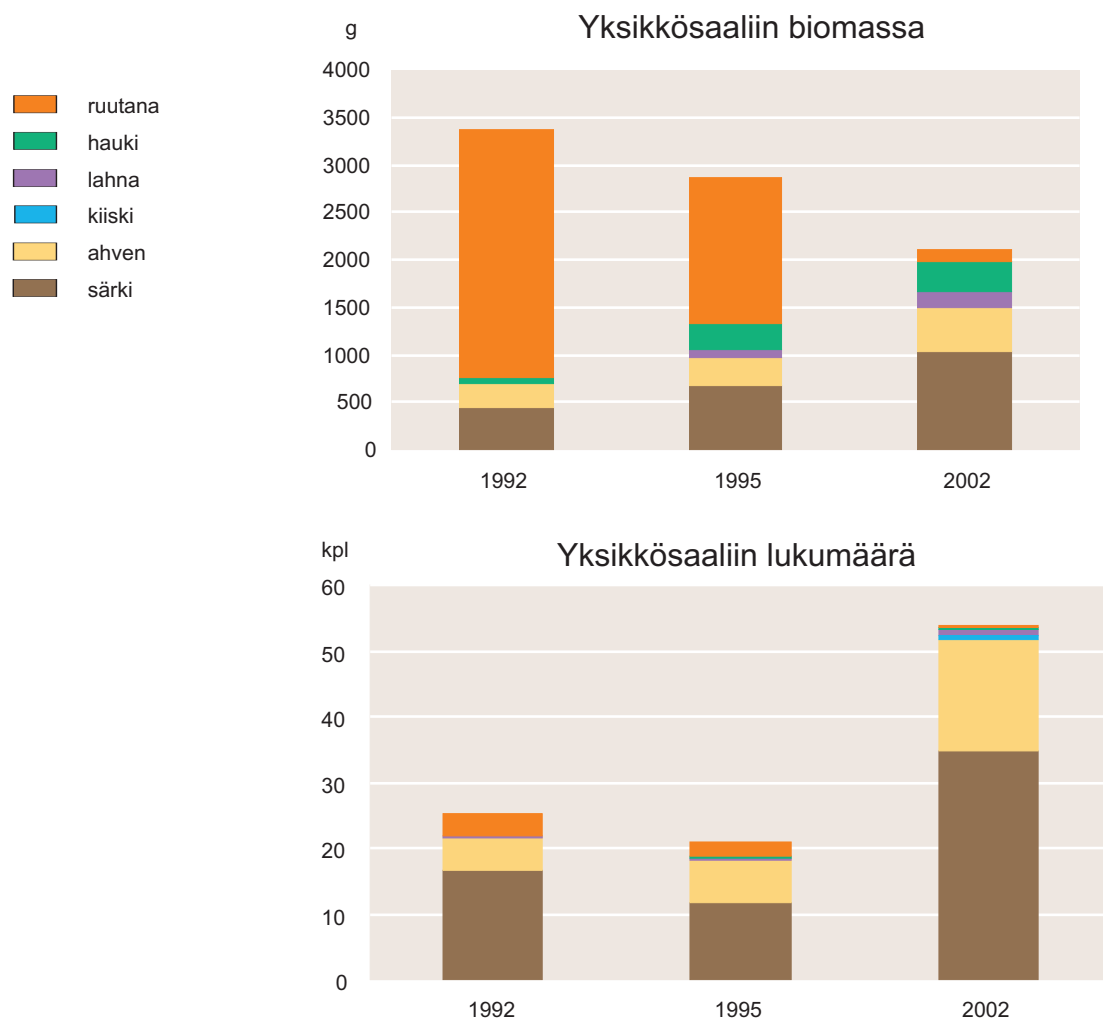
Kuva 12. Koekalastussaaliiden lajisuhteet vuosina 1992, 1995 ja 2002

2 %:sta lähes 15 %:iin ja lahnan 0,1 %:sta yli 8 %:iin 11 vuoden aikana. Vaikka osa havaituista muutoksista johtuukin eri pyyntivälineistä, olivat erot kuitenkin niin selviä, että myös todellisia muutoksia on tapahtunut kalastossa. Muutoksia oli tapahtunut myös saalislajistossa, sillä vuoden 2002 koekalastuksissa uutena saalislajina oli kiiski.

Lukumääräosuuksissa ei ole tapahtunut yhtä selviä muutoksia kuin biomassaosuuksissa. Selvin ero oli ruutanan osuuden väheneminen runsaasta kymmenestä prosentista alle yhden prosentin. Ahvenen osuudessa oli hienoa kasvua, jota muutos biomassaosuuksissa tuki.

Yksikkösaaliin biomassassa pieneni noin kolmanneksella 11 vuoden aikana (kuva 13). Varsinkin ruutanan yksikkösaalis pieneni murto-osaan vuoden 1992 yksikkösaaliiseen verrattuna, kun taas särjen ja ahvenen yksikkösaalis kaksinkertaistui samana aikana. Myös hauen ja lahnan yksikkösaaliit kasvoivat selvästi.

Päinvastoin kuin yksikkösaaliin biomassassa, yksikkösaaliin lukumäärä kasvoi roimasti vedenpinnan noston jälkeen (kuva 13). Tähän vaikutti kuitenkin eniten koekalastusmenetelmän vaihtuminen, sillä Vekaryn verkkosarjasta puuttuvat kokonaan Nordicin neljä pienintä silmäkokoa (<12 mm) ja 29



Kuva 13. Koskeljärven koekalastusten lajikohtaiset yksikkösaaliit vuosina 1992, 1995 ja 2002.

mm:n silmäkoko. Näiden puuttuvien silmäkokojen osuus kokonaissaaliissa oli vuoden 2002 koekalastuksissa 22 % biomassasta ja 47 % lukumäärästä. Vaikka yleiskatsausverkot pyytävät verkko-sarjaa paremmin pienikokoisia kaloja, näyttäisi tämä seikka huomioon ottaen ahvenen ja särjen yksikkösaaliin lukumäärä kasvaneen ja ruutanan pienentyneen, kuten yksikkösaaliin biomassassa oli selvästi tapahtunut.

Vedenpinnan nostosta aiheutuu yleensä rantojen syöpymisen lisääntymistä ja ilmaversoisen kasvillisuuden vähenemistä (Alasaarela & Rantala 1990). Tämän johdosta kalojen syönnös- ja kutualueet pienenevät. Koskeljärvellä pinnan noston jälkeen tehdyissä koekalastuksissa ei kuitenkaan havaittu pinnan nostoon liittyviä kalaston kannalta epäedullisia vaikutuksia. Päinvastoin,

ruutanan osuus ja määrä näyttävät Koskeljärvellä romahtaneen ja vastaavasti muut lajit ovat yleistyneet. Tämä saattaa johtua ruutanan huonosta kilpailukykyvyydestä muiden lajien kanssa happitalouden parannuttua järvestä. Petokalojen suurehko osuus saaliissa kertoo puolestaan terveestä kalaston rakenteesta ja nuorten ikäryhmien esiintymisen saaliissa lisääntymisen onnistumisesta.

VIRKISTYSKALASTUSKYSELY

Koskeljärven kalaston tilaa selvitettiin myös virkistyskalastuskyselyn avulla (Eskola 2000, julkaisematon aineisto). Kyselyyn saatiin yhteensä 40 vastausta ja siinä tiedusteltiin vedenpinnan noston jälkeen tapahtuneita muutoksia hauen, ahvenen, särjen, lahnan ja ruu-

tanan runsaudessa ja koossa. Lisäksi selvitettiin kalastajien käyttämiä pyyntivälineitä sekä muita kalastukseen liittyviä havaintoja. Vastausten tulkitsemisessa oli vaikeuksia, sillä osaan kysymyksistä jätettiin vastaamatta.

Lähes kaikki vastaajat (97 %) arvioivat haukien, ahventen, särkien ja lahnojen runsastuneen Koskeljärvestä vedenpinnan noston jälkeen. Sen sijaan 89 % arvioi ruutanoiden vähentyneen järvessä. Tätä havaintoa tukivat myös koekalastusten tulokset.

Suurin osa vastanneista, lähes 95 %, arvioi kalojen yksilökoon kasvaneen järvessä. Ainoastaan 1 % arvioi yksilökoon pienentyneen ja 4 % arvioi sen pysyneen ennallaan.

Verkko, katiska ja virveli olivat kyselyn perusteella suosituimmat pyyntivälineet ja niillä kalasti noin 70 % vastaajista. Tuulastaminen oli myös suosittu kalastustapa järvellä, lähes puolet vastaajista oli tuulastanut. Suurin osa vastaajista oli kalastanut useammalla

kuin yhdellä pyyntivälineellä.

Monet vastaajista olivat kalojen yksilökoon kasvun myötä siirtyneet kalastamaan suuremman solmuvälin verkoilla. Myös kalojen maun paraneamiseen oli kiinnitetty huomiota. Yhdenkään vastaajan mielestä järven tilassa ei ollut tapahtunut muutosta huonompaan suuntaan, vaan vedenpinnan nostosta aiheutuneiden muutosten koettiin olleen ainoastaan myönteisiä.

4.6 Kasvillisuus

Koskeljärveä luonnehtii mesotrofinen, keskirehevä kasvillisuus. Järven ravinteisuutta selittävät järven mataluus ja humuspitoisuus. Varsinaisen rehevyyden osoittajat puuttuvat järveltä lähes täysin. Kortteikkojen ja ruokoluhtien runsaus selittyy rantojen mataluudella.

Järven keski- ja pohjoisosissa on laajoja ja kallioisia, hyvinkin karuja rantoja, joiden edustalla tavataan karujen



Pystykaiholehtiä kasvaa Mustasaaren jyrkkien rantakallioiden edustalla.

kivennäisrantojen pohjalehtikasvillisuutta (lahnaruohot, nuottaruoho, äimäruoho, hapsiluikka) ja harvaa kelluslehtistä ulpukka- ja palpakkokasvillisuutta. Syvemmissä vedessä ovat luonteenomaisia ulpukka-, ahvenvita-, siimapalpakkoyhdyskunnat sekä järvikaislan rengaskasvustot.

Suojaisammissa lahdelmissa ja etenkin järven eteläosassa, Suomenperällä, laajat pinnanmyötäisesti kasvavat sara- ja ruokoluhat luonnehtivat turvepohjaisia rantoja. Korteluhdat työntyvät paikoin matalaan veteen. Kasvillisuutta luonnehtii kelluslehtisten lajien runsaus (ulpukka, pohjanlumme, uistinvita, rantapalpakko), mutta pinnan alla on niukasti lajistoa veden tummuuden takia – lähinnä pohjanmyötäisesti kasvavia vesisammalia. Avoimemmillä paikoilla pystykeiholehti ja vesirutto liittyvät valtalajistoon. Alunperin pohjoisamerikkalainen vesirutto on ravinteisuusvaatimuksiltaan vieraassa seurassa Koskeljärvellä.

Turverantojen tuntumassa jääeroosion auki pitämällä turvealustalla viihtyvät vesikasveja vain pikkupalpakko ja vesisherneet. Luhtarantojen runsaudesta kertovat komeat raate-, vehka- ja kurjenmiekkakasvustot paitsi luhdilla, niin myös aitoina vesikasveina matalassa vedessä.

KASVILLISUUSTYYPPIEN PINTA-ALAMUUTOKSET

Järvenpinnan noston seurauksena vesi- ja luhtakasvillisuus on kokenut suuria muutoksia. Vuoden 1991 vedennoston vaikutukset alkoivat näkyä monin paikoin vasta vuosina 1999–2000 eikä tilanne ollut kesällä 2003 vielä vakiintunut. Vesi- ja luhtakasvillisuuden pinta-aloja vuosina 1991–1999 on vertailtu taulukossa 4.

Kasvillisuuskartoista laskettujen pinta-alojen perusteella kelluslehtivaltaisen vesikasvillisuuden ja vedessä kasvavien kortteikkojen pinta-ala laajeni 74 % kahdeksan vuoden aikana (taulukko 4). Luhdat vettyivät, halkeilivat ja vajosivat pohjaan ja pääsääntöisesti niiden pinta-alat pienenevät. Talvisen jäätymisen merkitys luhtien repijänä on oleellinen ja luhtien ja vesikasvillisuuden jatkuva dynamiikka vuotuisten vedenkorkeuden vaihtelujen ja jääeroosion takia kuuluukin keskirehevien järvien luontaiseen kehitykseen. Mosaiikkiluhdat ovat juuri näitä voimakkaassa muutosvaiheessa olevia luhtia ja niiden pinta-aloissa olikin hienoista kasvua vuodesta 1993 lähtien, kun kaikissa muissa luhtatyypeissä pinta-alat pienenevät.

Taulukko 4. Kasvillisuustyyppien pinta-alat (ha) Koskeljärven vedessä vuosina 1991, 1993, 1995 ja 1999 sekä pinta-alojen muutos (ha) vuosina 1991 - 1999. Mosaiikkiluhtien kohdalla muutos on laskettu vuosille 1993 - 1999.

| | 1991 | 1993 | 1995 | 1999 | Muutos 1991–1999 |
|------------------|------|------|------|------|------------------|
| Avovesi | 468 | 474 | 474 | 456 | -12 |
| Vesikasvillisuus | 98 | 143 | 125 | 171 | +73 |
| Mosaiikkiluhta | - | 27 | 40 | 38 | +11 |
| Korteluhta | 56 | 31 | 58 | 30 | -26 |
| Saraluhta | 119 | 74 | 78 | 64 | -55 |
| Ruokoluhta | 93 | 91 | 77 | 63 | -30 |

Sara- ja korteluhkien pinta-alat lähes puolittuivat ja kovajuurakkoisempien ruokoluhtien pinta-ala pieneni kolmanneksen. Niiden yhteenlaskettu pinta-ala väheni tutkimuksen aikana 268 hehtaarista 195 hehtaariin. Tätä vähenemistä tukivat myös luhtakoealojen tulokset. Avoveden pinta-ala säilyi kuitenkin lähes entisellään, sillä vesikasvillisuus valtasi aiemmin luhtien peittämiä matalia rantoja. Vuonna 1991 saraluhkien osuus eri kasvillisuustyypeistä oli suurin, kun kaikkina muina vuosina vesikasvillisuuden osuus oli suurin (kuva 14). Kasvillisuustyyppien sijainti vaihteli paljon eri tutkimusvuosina (vrt. kasvillisuuskartat).

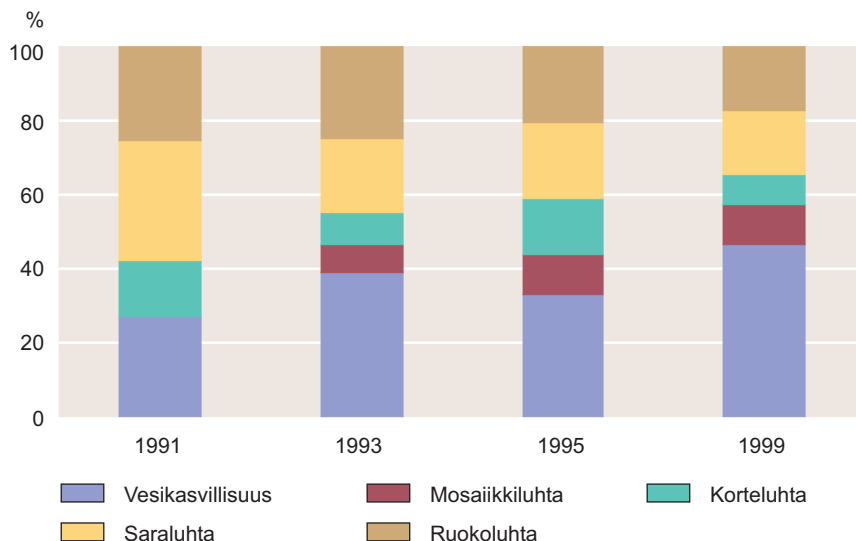
LAJIKOHTAISET RUNSAUSMUUTOKSET VUOSINA 1991 - 1995

Kaikki luhta-alueiden ilmaversoiset taantuivat (kuva 16). Näistä näkyvin oli järvikortteen (*Equisetum fluviatile*) huomattava väheneminen kaikilla niillä luhtatyypeillä, joilla sitä esiintyi (kuva 15). Järvikortteen kokonaispeittävyys taantui seurantajakson aikana peräti 75

%. Järviruoko (*Phragmites australis*) väheni noin 33 %, ja sen kokonaispeittävyys oli vuonna 1995 sama kuin järvikortteen. Järviruoko taantui kaikilla muilla luhtatyypeillä paitsi rahkoittuneilla pullosara-kurjenjalkaluhdilla ja laidealueen sara- ja ruoholuhdilla. Leveäosmankäämi (*Typha latifolia*) ja kurjenmiekka (*Iris pseudacorus*) taantuivat lähes 70 %.

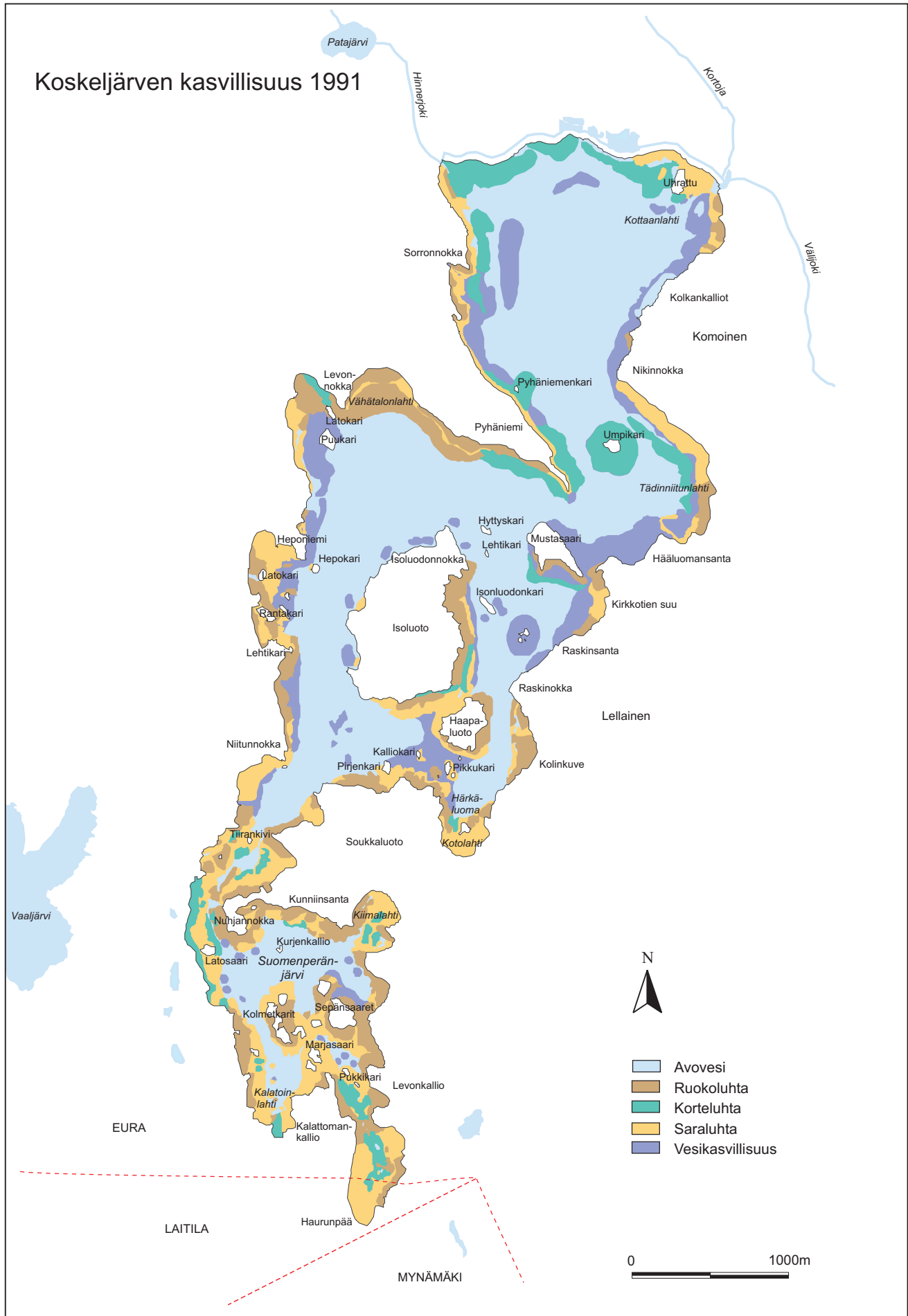
Edelleen valtalajeista taantui pullosara (*Carex rostrata*), jonka kokonaispeittävyys aleni noin 40 % (kuva 15). Se taantui kaikilla muilla luhtatyypeillä paitsi luhtanevoilla. Muutkin sarakasvit taantuivat selvästi tai jopa hävisivät Koskeljärven luhta-alueiden vettyessä vedenpinnan noston yhteydessä.

Luhta-alueen runsain ruoho, kurjenjalka (*Potentilla palustris*), väheni 40 % havaintojakson aikana (kuva 15). Se taantui etenkin rahkoittuneilla luhdilla ja märillä ruokoluhdilla sekä hieman märillä pullosara-kurjenjalka-luhdilla. Kurjenjalka säilytti asemansa muilla märillä luhtatyypeillä. Märillä pullosara-korteluhdilla se jopa runsastui.

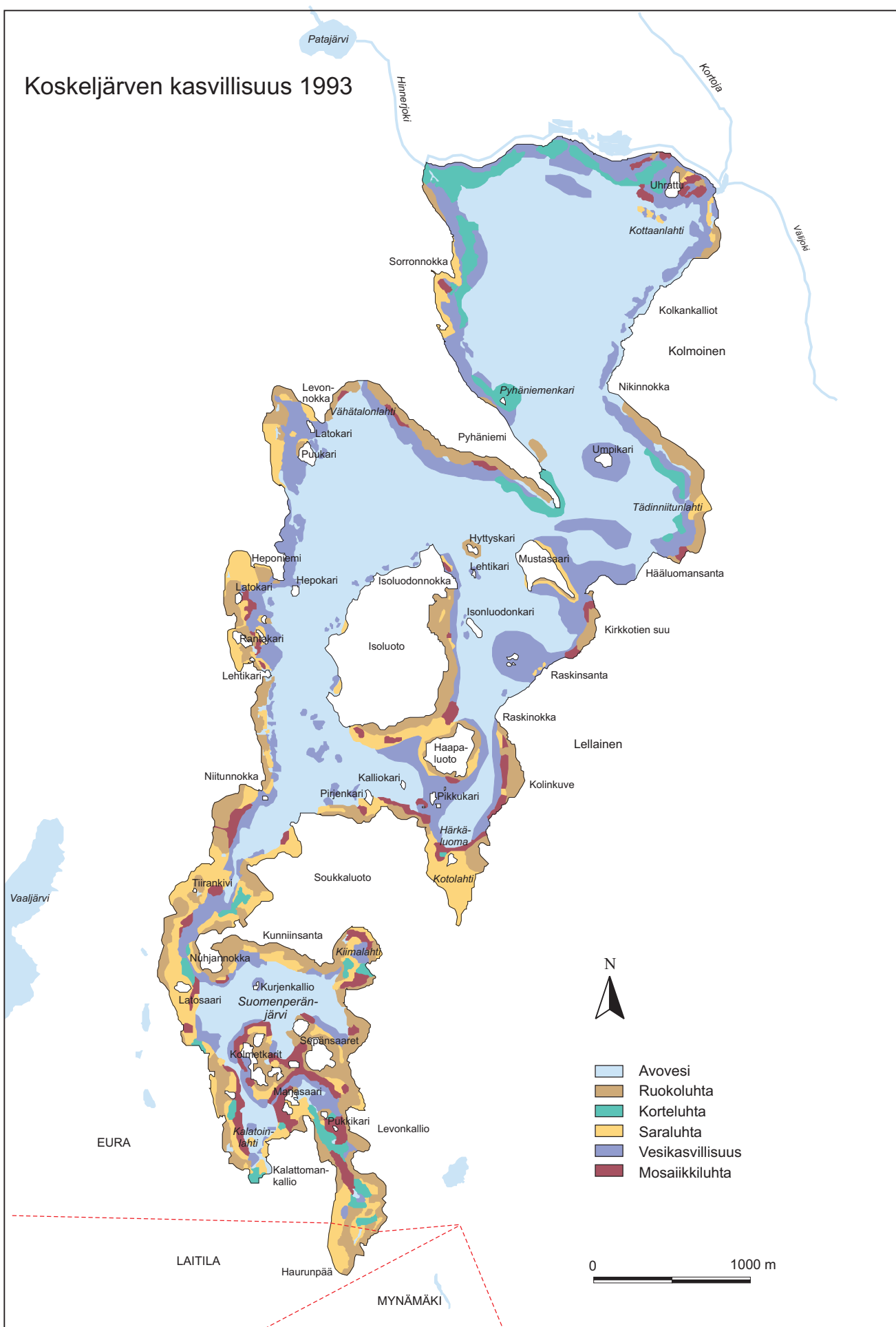


Kuva 14. Eri kasvillisuustyyppien osuudet Koskeljärven luhta-alueella vuosina 1991, 1993, 1995 ja 1999.

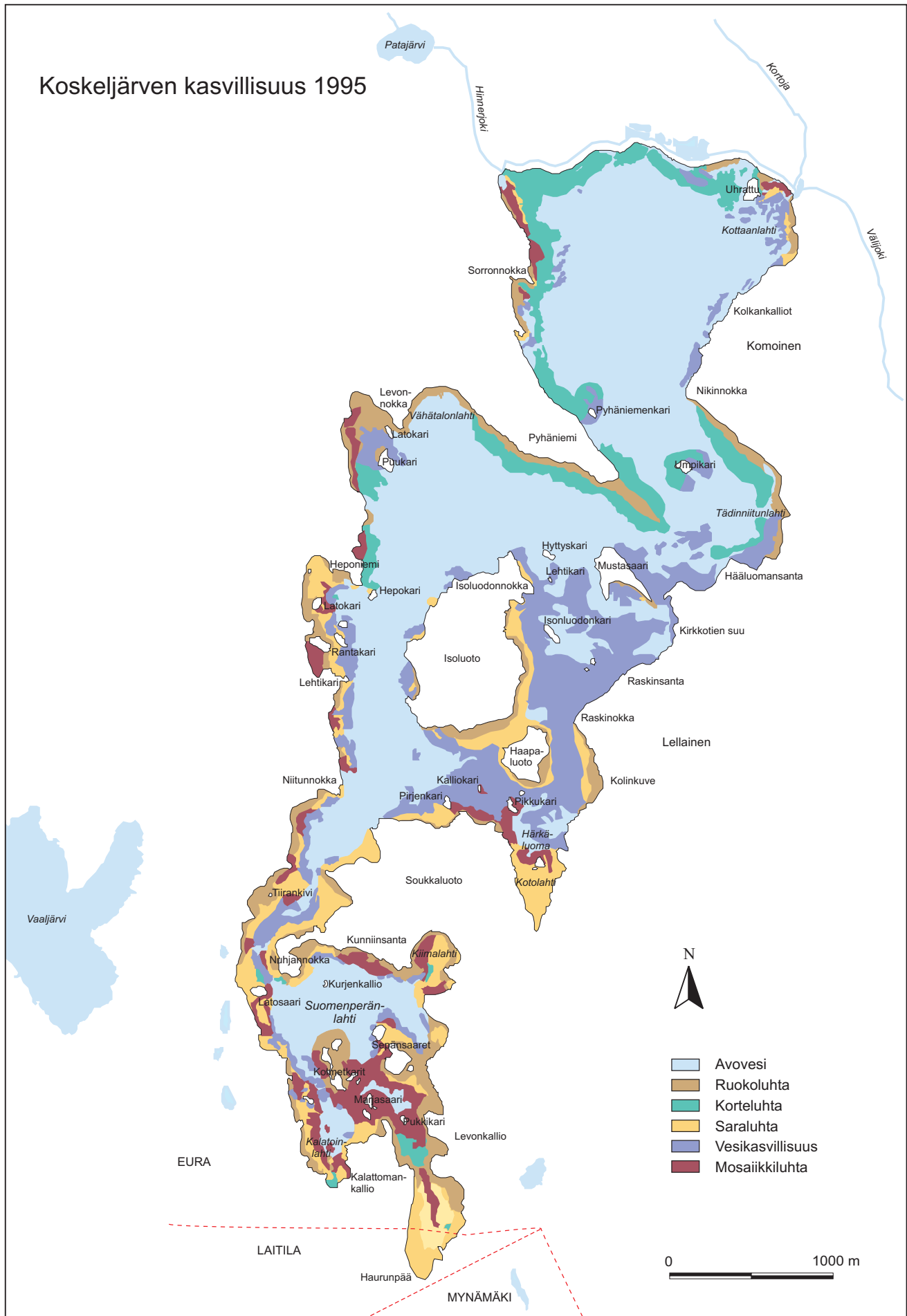
Koskeljärven kasvillisuus 1991



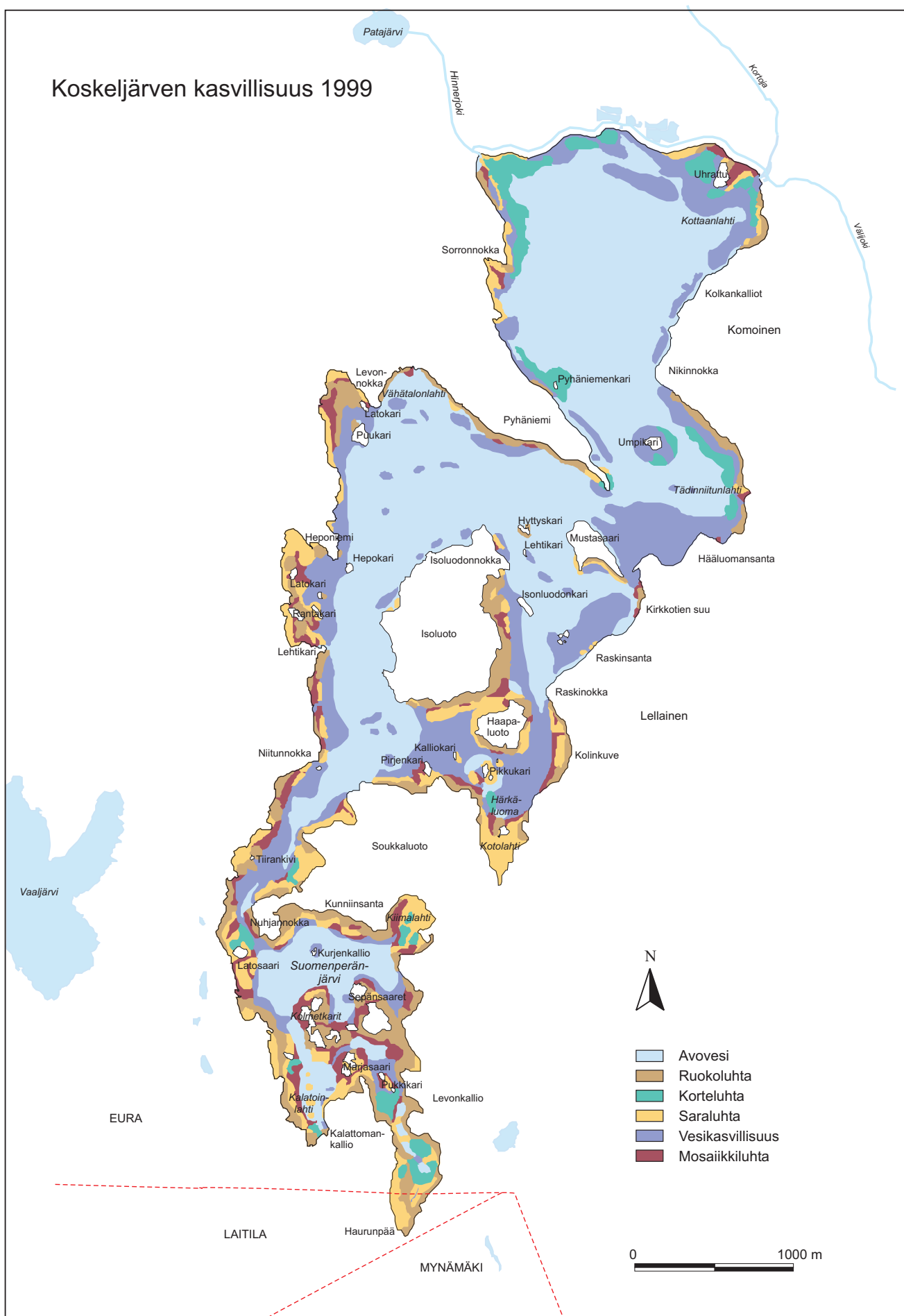
Koskeljärven kasvillisuus 1993

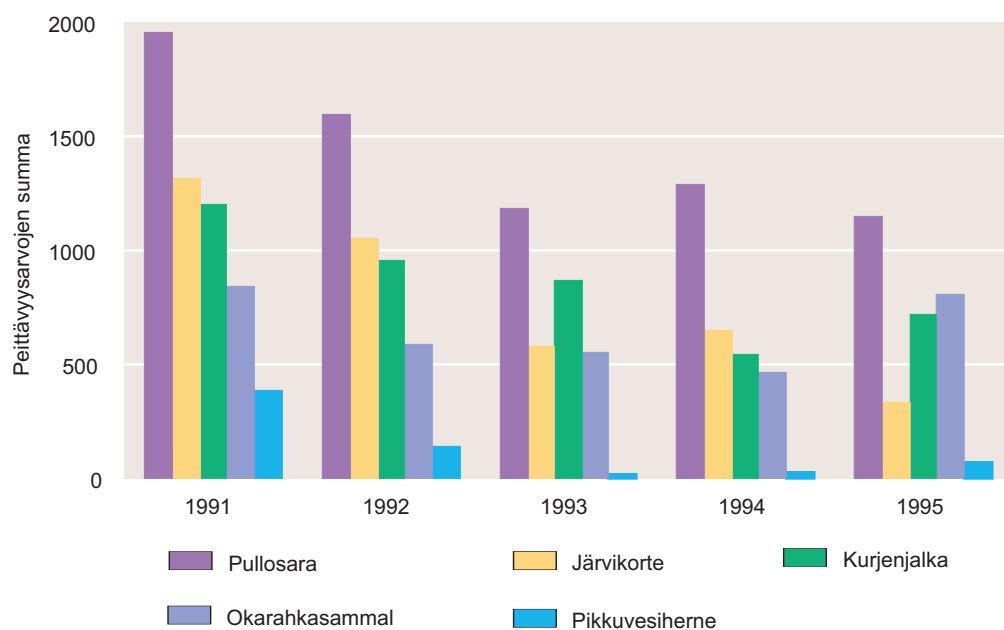


Koskeljärven kasvillisuus 1995

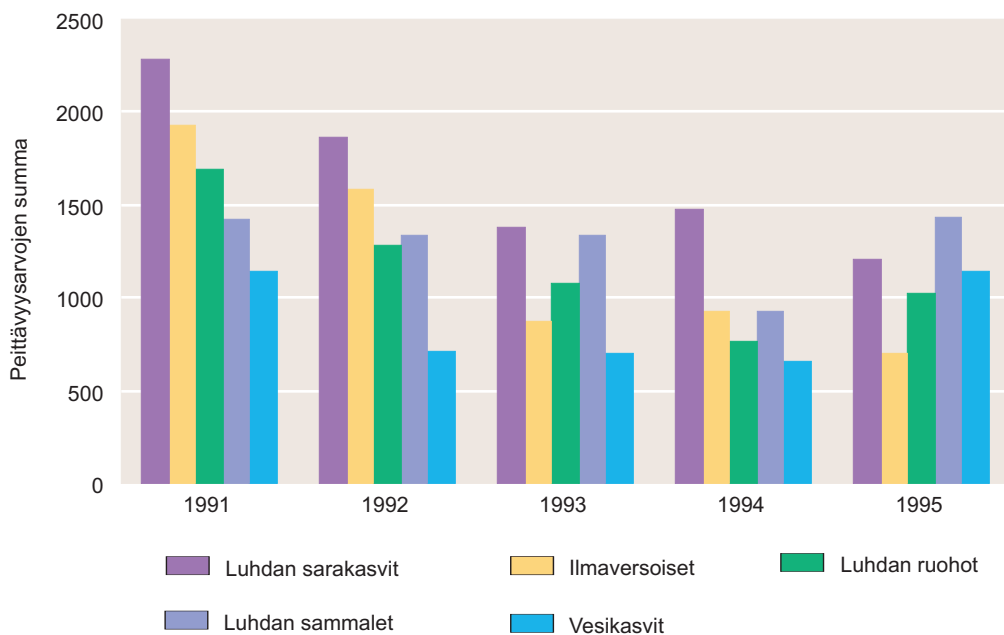


Koskeljärven kasvillisuus 1999





Kuva 15. Eräiden luhtien valtalajien peittävyysarvojen muutokset Koskenjärvässä vuosina 1991–1995.



Kuva 16. Kasviryhmittäiset peittävyysarvojen muutokset Koskenjärven kaikilla luhtatyypeillä vuosina 1991 - 1995



Ulpukka on säilyttänyt asemansa vedenpinnan noston jälkeen.

Muita selvästi taantuneita ruohoja olivat myrkkyykeiso (*Cicuta virosa*), terttualpi (*Lysimachia thyrsiflora*), kiiltopaju (*Salix phylicifolia*), rantakukka (*Lythrum salicaria*) ja rantamatara (*Galium palustre*). Näistä näkyvin oli myrkkyykeison runsauden romahdus heti seurantajakson toisena vuotena (1992). Lajia ei tavattu vuonna 1994 luhtakoealoilla lainkaan, kun taas vuonna 1995 se jälleen esiintyi niukahkona.

Koskeljärven luhta-alueen ruohoista raatteen (*Menyanthes trifoliata*) taantuma jäi alle 10 %:n. Vehka (*Calla palustris*) oli puolestaan ainoa ruoho, joka runsastui selvästi ja melko tasaisesti (poikkeuksena vuosi 1994). Se tosin hävisi kortevaltaisilta luhdilta, mutta runsastui etenkin märillä ja rahkoittuneilla pullosara-kurjenjalkaluhdilla sekä luhtanevoilla. Vehkan kokonaispeittävyys kasvoi kaksinkertaiseksi seurantajakson aikana. Vesikuusi (*Hippuris vulgaris*) ja suoputki (*Peucedanum palustre*) runsastuivat vasta vuonna 1995, kun ne vuoteen 1994 asti olivat pikemminkin taantuneet. Kaiken kaikkiaan vuoden 1994 hellekesänä Koskeljärven luhta-alueiden ruohojen kokonaispeittävyys oli pienempi kuin muina vuosina.

Luhta-alueen vesikasveista taantuivat selvästi pikku- (*Utricularia minor*) ja rimpivesiherne (*Utricularia intermedia*) sekä pikkulimaska (*Lemna minor*). Näistä pikkuvesiherne taantui kaikilla luhtatyypeillä (kuva 15). Sen sijaan iso-vesiherne (*Utricularia vulgaris*), pikkupalpakko (*Sparganium minimum*) ja ulpukka (*Nuphar lutea*) säilyttivät asemansa vaikka niidenkin runsaudet taantuivat joinakin seurantajakson välivuosina. Järvikuirisammal (*Calliergon megaphyllum*), ratamosarpio (*Alisma plantago-aquatica*) ja hyvin niukkana esiintynyt hapsiluikka (*Eleocharis acicularis*) hävisivät kokonaan. Ainoa uusi vesikasvilaji oli tylppälehtivita (*Potamogeton obtusifolius*). Luhta-alueen vesikasveista runsastuivat selvästi vain lampisirppisammal (*Warnstorfia trichofylla*) ja vuonna 1992 ilmaantunut hetesirppisammal (*Warnstorfia exannulata*).

Luhdan rahkasammalista okarahkasammal (*Sphagnum squarrosum*) säilytti lopulta asemansa, vaikka sen runsaus seurantajakson keskivaiheilla taantuikin (kuva 15). Se runsastui moninkertaisesti märillä pullosara-kurjenjalkaluhdilla, mutta taantui vastaavasti rahkoittuneilla pullosara-kurjenjalkaluh-



Rantakukka on vähentynyt Koskeljärvellä. Kuvassa luhdan reunalta lohjennut turvepaakku on kuljettanut rantakukkakasvuston syvempiin vesiin.

dilla. Okarahkasammal ja sen seurassa lähes aina kasvava kurjenjalka taantuvat samaan tahtiin rahkoittuneilla pullosara-kurjenjalka-luhdilla, mutta muilla luhtatyypeillä ei tätä yhtäläisyyttä havaittu.

Lamparerahkasammal (*Sphagnum platyphyllum*) taantui selvästi kokonaispeittävyyslaskiessa seurantajakson aikana 84 %. Se taantui tai hävisi kaikilla eri luhtatyypeillä. Niukkana esiintynyt vajorahkasammal (*Sphagnum majus*) puolestaan hävisi kokonaan. Lampareja vajorahkasammal, jotka viihtyvät hyvin vetisillä kasvupaikoilla tai suoraan vedessä, ilmeisesti kuitenkin kärsivät noin 30 cm:n vedenpinnan nostosta. Keräpää- (*Sphagnum subsecundum*) ja luhtarahkasammal (*Sphagnum denticulatum*) sekä seurantajakson toisena vuonna ilmestynyt sirorahkasammal (*Sphagnum flexuosum*) puolestaan runsastuivat moninkertaisesti. Myös punarahkasammal (*Sphagnum magellanicum*), joka viihtyy etenkin kuivemmilla soilla tai mätäs- ja välipinnalla, runsastui selvästi vuonna 1995. Sen peittävyysarvot jäivät kuitenkin vielä muita rahkasammalia pienemmiksi.

Rimpisirppisammal (*Limprichtia revolvens*) taantui yli 40 % ja nevasirppisammal (*Warnstorfia fluitans*) hävisi kokonaan. Kalvaskuiri-sammal (*Calliergon stramineum*) ilmestyi uutena lajina vuonna 1995.

KASVIRYHMITTÄISET JA LUHTATYYPITTÄISET MUUTOKSET

Ilmaversoiset taantuivat kaikilla luhtatyypeillä (kuva 16). Eniten ne taantuivat kortevaltaisilla luhdilla, märillä ruokoluhdilla sekä laidealueen sara- ja ruoholuhdilla. Vähäisempää taantumaa oli laidealueen ruokoluhdilla.

Myös sarakasvit vähenivät kaikilla luhtatyypeillä (kuva 16). Eniten ne taantuivat kortevaltaisilla luhdilla, märillä ruokoluhdilla, rahkoittuneilla pullosara-kurjenjalkaluhdilla sekä laidealueen sara- ja ruoholuhdilla.

Ruohot vähenivät kaikilla muilla luhtatyypeillä paitsi pullosara-korteluhdilla. Märillä pullo-sara-kurjenjalkaluhdilla taantumaa oli vain 2 %. Eniten ruohot taantuivat rahkoittuneilla pullosara-kurjenjalkaluhdilla.

Vesikasvit runsastuivat kortevaltaisilla luhdilla ja rahkoittuneilla pullosara-kurjenjalka-luhdilla. Eniten ne taantuivat märillä pullosaraluhdilla ja pullosara-kurjenjalkaluhdilla sekä luhtanevoilla.

Sammalet runsastuivat märillä pullosara-kurjenjalkaluhdilla ja laidealueen ruokoluhdilla. Eniten sammalet vähenivät rahkoittuneilla pullosara-kurjenjalkaluhdilla.

4.7 Linnusto

Vedenpinnan noston jälkeen vuonna 1992 vesilintujen parimäärät taantuivat Koskeljärvellä, mutta kasvoivat muuttaman vuoden viiveellä yli 500 parin (taulukko 5, kuva 17). Vuosina 1995–1997 parimäärät pysyivät yli 500 parissa, mutta lähtivät sen jälkeen laskuun ja ovat viime vuosina olleet usean lajin kohdalla pienempiä kuin kertaakaan aikaisemmin seurannan aikana. Sata-

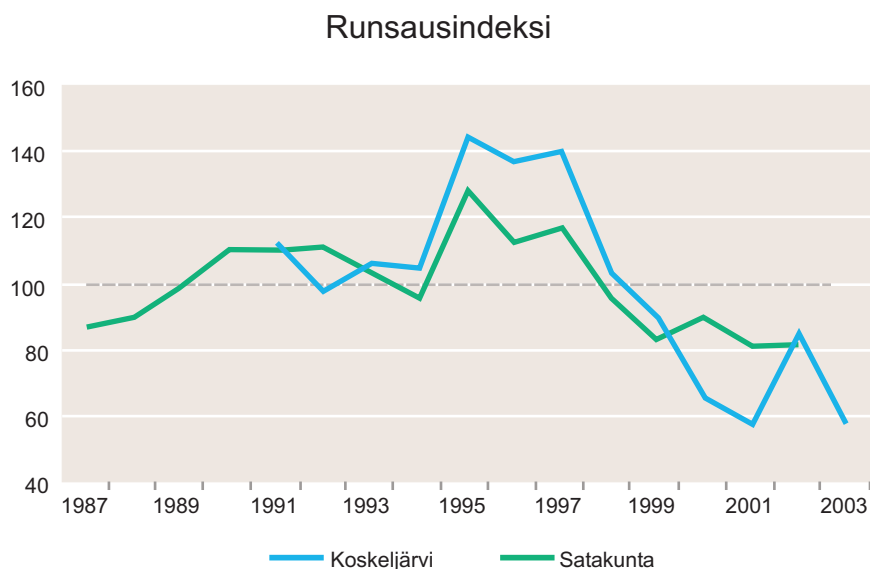
kunnan merenlahdilta ja järviltä kerätyssä seuranta-aineistossa muutokset ovat olleet samansuuntaisia, vaikka-kaan eivät yhtä voimakkaita (kuva 17). Vesilintujen lajimäärissä tapahtuneet muutokset ovat olleet parimäärämuutosten kanssa samansuuntaisia.

Lokkilintujen kannoissa ei vedenpinnan noston jälkeen ole havaittavissa suuria muutoksia (taulukko 6). Kannat ovat vaihdelleet jonkin verran vuosittain, mutta selkeää vahvistumista tai heikkenemistä niissä ei ole tapahtunut. Vuonna 2002 naurulokkien parimäärä oli erikoisen suuri, mutta muuten naurulokkien parimäärät ovat olleet laskusuunnassa kuten koko eteläisessä Suomessa 1970-luvulta lähtien (Väisänen 1998).

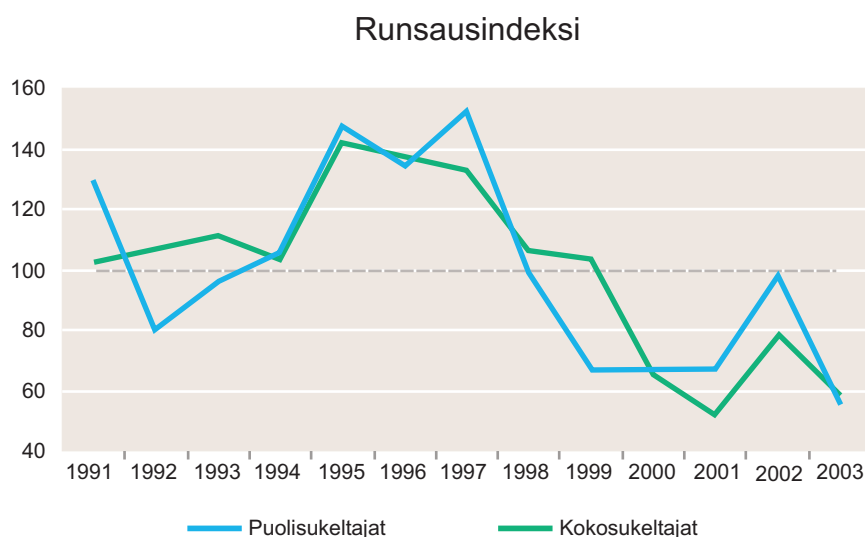
Koskeljärven rantaluhtien linnusto on taantunut. Parimääriltään vähentyneitä lajeja olivat varsinkin töyhtöhyppä, taivaanvuohi, liro, niittykirvinen ja keltävästäräkki (taulukko 7). Töyhtöhyypän, liron ja keltävästäräkin



Pikkulokki on pesinyt joinakin vuosina järven naurulokkikolonioissa.



Kuva 17. Vesilintujen parimäärissä tapahtuneet muutokset Koskeljärvessä vuosina 1991–2003 ja vastaava satakuntalainen seuranta-aineisto vuosilta 1987–2002.



Kuva 18. Puoli- ja kokosukeltajien parimäärissä tapahtuneet muutokset Koskeljärvessä vuosina 1991–2003.

kannat ovat taantuneet Väisäsen (1998) mukaan koko maassa, mutta niittykirvisen kanta on pienentynyt vain Koskeljärvellä, mihin saattaa olla syynä luhtien väheneminen vedenpinnan noston seurauksena. Taivaanvuohen kanta on vähentynyt huippuvuosista koko maassa noin neljänneksen (Väisänen 1998), mutta Koskeljärvellä taantuminen on ollut voimakkaampaa. Luhtien vähentymisestä johtuvat ympäristömuutokset tuskin selittävät näin voimakasta kan-

nan vähenemistä. Osa kannan muutoksesta saattaaakin selittyä vuosien välisillä tulkintaeroilla.

Myös osa 1990-luvulla satunnaisesti pesimälinnustotaulukossa esiintyvistä lajeista saattaa selittyä tulkintaeroilla muiden vuosien laskentoihin verrattuna. Mukana voi olla lajeja, jotka ovat tuolloin käyttäneet järveä esimerkiksi vain säännöllisenä ruokailualueenaan.

Taulukko 5. Koskeljärven vesilinnuston parimäärät vuosina 1991 – 2003. Vuoden 1973 tulokset Suorannan (1981), vuoden 1983 Kalinaisen (1983) ja vuoden 2002 Matikaisen ja Luoman (2003) mukaan.

| Laji | 1973 | 1983 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Kuikka (<i>Gavia arctica</i>) | 1 | 3 | 3 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | 2 | 6 | 6 | 6 | 4 | 7 | 3 |
| Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Silkkiiikku (<i>Podiceps cristatus</i>) | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Härkälintu (<i>Podiceps griseigena</i>) | 39 | 32 | 52 | 53 | 73 | 55 | 51 | 67 | 66 | 70 | 34 | 33 | 19 | 33 | 28 |
| Mustakurkku-uikku (<i>Podiceps auritus</i>) | 0 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Pikku-uikku (<i>Tachybaptus ruficollis</i>) | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kyhmyjoutsen (<i>Cygnus olor</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>) | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 |
| Metsähanhi (<i>Anser fabalis</i>) | - | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Merihanhi (<i>Anser anser</i>) | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>) | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>) | 37 | 76 | 34 | 36 | 39 | 33 | 58 | 37 | 55 | 55 | 39 | 41 | 38 | 67 | 40 |
| Jouhisorsa (<i>Anas acuta</i>) | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Harmaasorsa (<i>Anas strepera</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Haapana (<i>Anas penelope</i>) | 36 | 36 | 48 | 14 | 18 | 25 | 23 | 39 | 32 | 25 | 15 | 11 | 16 | 15 | 8 |
| Tavi (<i>Anas crecca</i>) | 24 | 69 | 49 | 14 | 19 | 26 | 67 | 61 | 79 | 36 | 33 | 38 | 28 | 44 | 23 |
| Heinätaivi (<i>Anas querquedula</i>) | 0 | 0 | 3 | 1 | 5 | 3 | 1 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| Lapasorsa (<i>Anas clypeata</i>) | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 2 | 8 | 6 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tukkasotka (<i>Aythya fuligula</i>) | 44 | 90 | 112 | 93 | 83 | 97 | 137 | 68 | 120 | 68 | 95 | 43 | 18 | 38 | 19 |
| Punasotka (<i>Aythya ferina</i>) | 30 | 50 | 22 | 45 | 39 | 47 | 89 | 105 | 75 | 55 | 63 | 40 | 31 | 35 | 26 |
| Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>) | 99 | 50 | 69 | 74 | 79 | 54 | 77 | 97 | 71 | 72 | 67 | 44 | 55 | 87 | 73 |
| Uivelo (<i>Mergus albellus</i>) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>) | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tukkakoskelo (<i>Mergus serrator</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Nokikana (<i>Fulica atra</i>) | 20 | 4 | 42 | 39 | 44 | 51 | 48 | 31 | 34 | 12 | 2 | 0 | 5 | 5 | 0 |
| Yhteensä | 333 | 419 | 443 | 386 | 419 | 411 | 568 | 539 | 552 | 409 | 358 | 260 | 222 | 336 | 226 |
| Lajimäärä | 11 | 11 | 16 | 16 | 17 | 17 | 18 | 19 | 15 | 15 | 13 | 11 | 14 | 11 | 11 |

Taulukko 6. Lokkilintujen, kurjen, punajalkaviklon, ruskosuohaukan ja nuolihaukan parimäärät Koskejärvellä vuosina 1991–2003. Vuoden 1983 tulokset Kalinaisen (1983) ja vuoden 2002 tulokset Matikaisen ja Luoman (2003) mukaan.

| Laji | 1983 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>) | 9 | 5 | 12 | 16 | 2 | 6 | 9 | 12 | 2 | 4 | 2 | 4 | 35 | 5 |
| Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>) | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Kalalokki (<i>Larus canus</i>) | 4 | 9 | 14 | 13 | 10 | 13 | 9 | 8 | 9 | 18 | 7 | 14 | 12 | 8 |
| Pikkulokki (<i>Larus minutus</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 17 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Kalatiira (<i>Sterna hirundo</i>) | 7 | 6 | 19 | 12 | 10 | 18 | 20 | 10 | 2 | 15 | 18 | 12 | 18 | 13 |
| Kurki (<i>Grus grus</i>) | 5 | 11 | 17 | 17 | 20 | 15 | 19 | 14 | 7 | 10 | 6 | 16 | 11 | 12 |
| Punajalkaviklo (<i>Tringa totanus</i>) | - | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>) | - | 0 | 2 | 4 | 6 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 |
| Nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>) | - | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 |

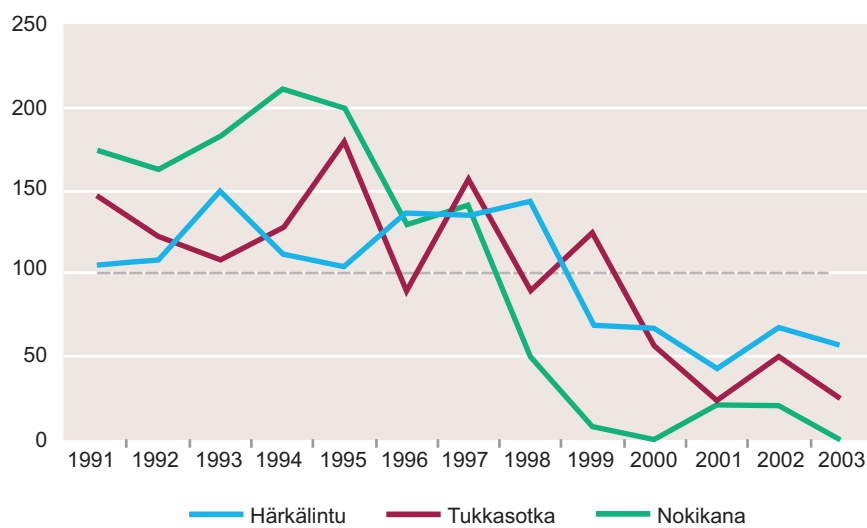
Taulukko 7. Ranta- ja luhtalinnuston parinmäärät Koskeljärven läheisyydessä vuosina 1991–1995 ja 2001–2002. Vuoden 2002 tulokset Matikaisen ja Luoman (2003) mukaan.

| Laji | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 2001 | 2002 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Kaulushaikara (<i>Botaurus stellaris</i>) | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Harmaa- ja keltainen (<i>Ardea cinerea</i>) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | - |
| Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Luhkakana (<i>Rallus aquaticus</i>) | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 3 | 4 |
| Luhthaitti (<i>Porzana porzana</i>) | 0 | 16 | 23 | 3 | 2 | 0 | 5 |
| Pikkulohi (<i>Porzana parva</i>) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>) | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Töyhtöhöyppä (<i>Vanellus vanellus</i>) | 5 | 11 | 7 | 6 | 8 | 1 | 2 |
| Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>) | 65 | 57 | 48 | 53 | 39 | 16 | 14 |
| Isokuvi (<i>Numenius arquata</i>) | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Valkokello (<i>Tringa nebularia</i>) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Metsäviklo (<i>Tringa ochropus</i>) | 10 | 13 | 14 | 16 | 15 | 9 | 8 |
| Liro (<i>Tringa glareola</i>) | 9 | 15 | 17 | 13 | 12 | 9 | 4 |
| Rantasipi (<i>Actitis hypoleucos</i>) | 18 | 20 | 23 | 23 | 28 | 17 | 38 |
| Niitykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>) | 9 | 7 | 10 | 11 | 5 | 2 | 4 |
| Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>) | 38 | 24 | 41 | 40 | 38 | 31 | - |
| Keltavästäräkki (<i>Motacilla flava</i>) | 22 | 18 | 10 | 18 | 11 | 6 | 2 |
| Pensasasku (<i>Saxicola rubetra</i>) | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| Rytkerttunen (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>) | 4 | 8 | 17 | 10 | 7 | 14 | 13 |
| Ruokokerttunen (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>) | 113 | 151 | 156 | 176 | 116 | 123 | 180 |
| Rastasokerttunen (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Pikkulohi (<i>Lanius collurio</i>) | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 |
| Punavarpunen (<i>Carpodacus erythrinus</i>) | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 | - | 3 |
| Pajusirkku (<i>Emberiza schoeniclus</i>) | 163 | 150 | 144 | 163 | 97 | 83 | 180 |
| Yhteensä | 502 | 573 | 586 | 602 | 450 | 381 | 469 |
| Lajimäärä | 21 | 25 | 21 | 25 | 23 | 26 | 21 |

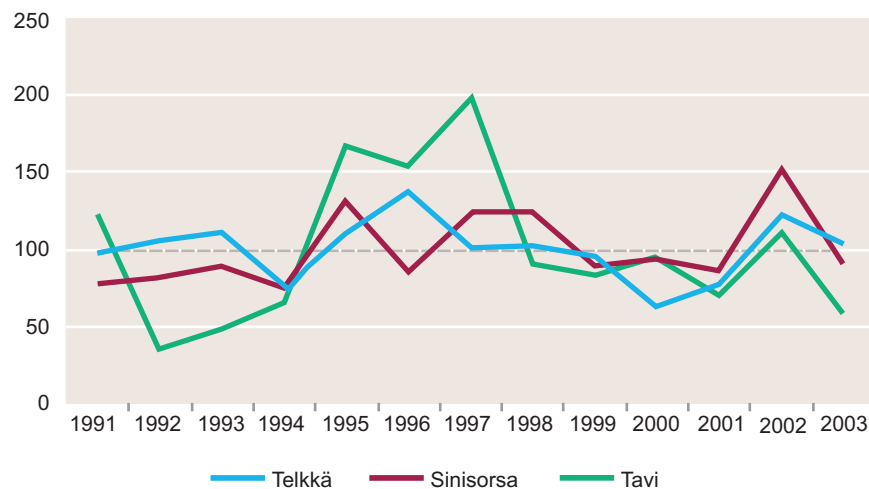
Vedenpinnan nosto vähensi puolisuikeltajien ja vastaavalla tavalla ravintonsa hankkivien lajien (esimerkiksi laulujoutsen, sinisorsa, jouhisorsa, harmaasorsa, haapana, tavi, heinätavi, lapasorsa ja nokikana) parimääriä selvästi heti seuraavana vuonna, mutta vuoteen 1995 mennessä parimäärät palautuivat ennalleen ja jopa ylittivät vedenpinnan nostoa edeltäneet parimäärät (kuva 18). Vuodesta 1998 lähtien parimäärät lähtivät kuitenkin laskuun ja ovat pysyneet alhaalla vuotta 2002 lukuun ottamatta.

Kokosukeltajien ja vastaavalla tavalla ravintonsa hankkivien lajien (esimerkiksi kuikka, silkkiuikku, härkälintu, mustakurkku-uikku, sotkat, telkkä, tukkakoskelo) parimääriin vedenpinnan nostolla ei ollut yhtä selvää vaikutusta kuin puolisuikeltajien kohdalla. Niiden parimäärissä tapahtuneet muutokset olivat kuitenkin samansuuntaisia kuin puolisuikeltajilla. Molemmilla ryhmillä parimäärät lähtivät selvään laskuun vuonna 1998 ja toipuivat hetkellisesti vuoden 2002 suotuisten säiden ansiosta.

Runsausindeksi



Runsausindeksi



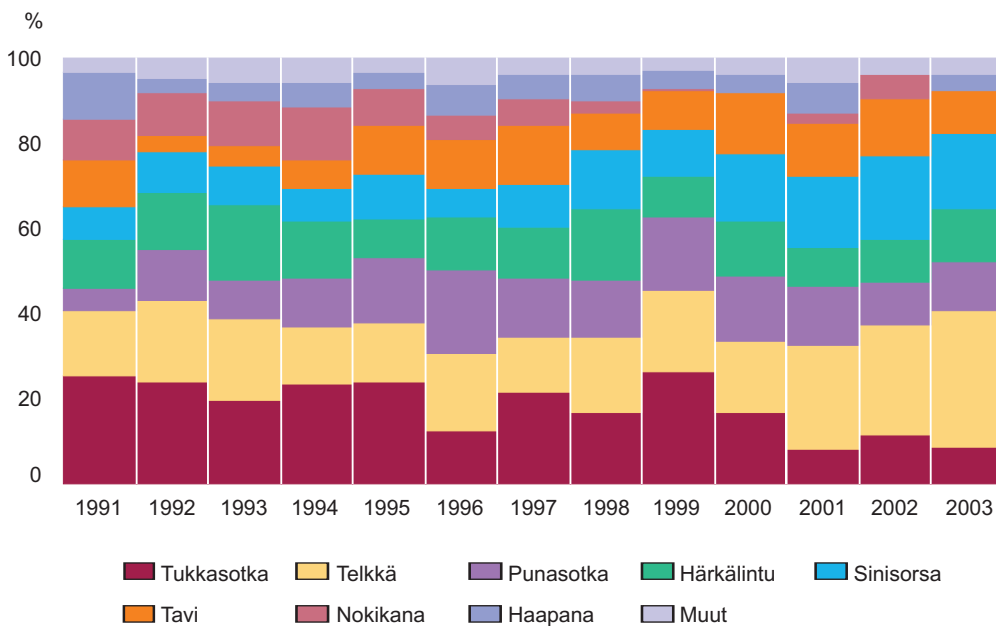
Kuva 19. Härkälinnun, tukkasotkan ja nokikanan sekä telkän, sinisorsan ja tavin parimäärien muutokset Koskeljärvessä vuosina 1991–2003.

Koskeljärven runsaslukuisimpien vesilintujen kannanmuutokset seurasivat pääpiirteissään valtakunnallisia kannanmuutoksia (Pöysä ym. 2003). Joissain tapauksissa parimäärät pysyivät keskimääräistä suurempina samalla kun valtakunnallisella tasolla parimäärät lähtivät laskuun (esimerkiksi sinisorsa), mutta seurasivat lopulta, vaikkakin viiveellä, valtakunnallista kehitystä. Joidenkin harvalukuisten lajien parimäärät ovat pienentyneet seurannan aikana (mustakurkku-uikku, heinätavi ja lapasorsa), mutta sama ilmiö on ollut havaittavissa myös muilla Satakunnan järvillä. Yleisesti ottaen vedenpinnan vaikutusten arviointi vesilintukantoihin on vaikeaa, koska laskentatietoja ei ole ennen vedenpinnan nostoa muilta vuosilta kuin vuodelta 1991.

Yksittäisistä lajeista voimakkaimmin vähenivät seurannan aikana tukkasotkan, härkälinnun ja nokikanan parimäärät (kuva 19). Nokikanan parimäärät ovat laskeneet samaan aikaan myös valtakunnallisella tasolla (Pöysä ym. 2003). Sen sijaan tukkasotkan ja härkälinnun taantuminen saattaa johtua luhtien vähenemisestä tai vuosien välisistä tulkintaeroista.

Punasotkan parimäärät kasvoivat ensin voimakkaasti 1990-luvun puolivälissä, mutta vähenivät sen jälkeen härkälinnun ja nokikanan tapaan. Punasotkan kanta on myös muualla maassa pienentynyt viime aikoina (Lehikoinen 2003). Telkän, sinisorsan ja varsinkin tavin parimäärät ovat vaihdelleet paljon Koskeljärvellä, mutta niiden parimäärämuutoksissa ei ole nähtävissä samalaista selvää suuntausta kuin härkälinnulla, tukkasotkalla ja nokikanalla.

Vesilintulajien parimääräosuuksissa tapahtuneet muutokset on esitetty kuvassa 20. Tukkasotkan ja nokikanan osuudet vähenivät selvästi vedenpinnan noston jälkeen, kun taas telkän ja sinisorsan osuudet kasvoivat. Myös punasotkan osuus oli suurempi pinnan noston jälkeen. Haapanan osuus pieneni heti vedenpinnan noston jälkeen, eikä ole seurannan aikana enää nousut vuoden 1991 tasolle. Tavin osuus laski vedenpinnan nostoa seuranneena vuotena, mutta nousi hiljalleen takaisin entiselle tasolleen. Härkälinnun osuudessa ei ole ollut suuria vaihteluita ja myös muiden lajien osuudet pysyivät melko vakaina.



Kuva 20. Vesilintujen osuuksissa tapahtuneet muutokset Koskeljärvessä vuosina 1991–2003.



Merikotka vierailee säännöllisesti Koskeljärvellä.

LAJIKOHTAINEN TARKASTELU

Lajikohtaisessa tarkastelussa ovat mukana säännölliset pesimälajit. Satunnaiset pesijät tai lajit, joiden voidaan päätellä käyttäneen Koskeljärveä ainoastaan ravinnonhankintaan tai muuton-aikaiseen levähtämiseen, jätetään tämän tarkastelun ulkopuolelle.

Kuikka (*Gavia arctica*)

Kuikan parimäärä on vaihdellut 1–7 pariin vuosittain. Kanta vahvistui 1990-luvulla vedenpinnan noston jälkeen ja vuonna 2002 laskennoissa pesivien pari-

en määräksi saatiin seitsemän. Seuraavana vuonna pesiviä pareja oli ainoastaan kolme, mikä saattoi johtua edellisellä pesimäkaudella tapahtuneesta vedenpinnan noususta, joka tuhosi pesiä (Matikainen & Luoma 2003). Yleisesti ottaen vedenpinnan korkeusvaihteluiden vähene-
misen 1990-luvulla voidaan katsoa hyödyttäneen järven kuikkakantaa.

Silkkiuikku (*Podiceps cristatus*)

Silkkiuikku ei ole kyennyt muodostamaan Koskeljärvellä vakituista pesimäkantaa, vaikka laji on lähes vuosittain tavattu järvellä. Aloitettut pesinnät ovat yleensä epäonnistuneet tai parit eivät ole edes käyttäytyneet pesintää osoittavalla tavalla. Viimeisen kuuden vuoden aikana havaittujen parien määrä on jopa vähentynyt. Vedenpinnan nostolla ei todennäköisesti ole ollut vaikutusta kannan pienuuteen.

Härkälintu (*Podiceps griseigena*)

Härkälinnun pesimäkanta on pysynyt vakaana Koskeljärvessä. Kannan vahvuus on ollut 51–73 paria vuodesta 1991 vuoteen 1998 saakka, jonka jälkeen kanta on taantunut vuosien 1973 ja 1983 tasolle. Varsinais-Suomessa ja muualla Suomessa kanta on kasvanut 1980-luvun lopulta lähtien (Väisänen 1998, Lehtikoinen 2002). Koskeljärvellä taantuminen voi johtua luhtien vähenemisestä tai vuosien välisistä tulkintaeroista.

Mustakurkku-uikku (*Podiceps auritus*)

Etelä- ja Keski-Suomen kolmesta yleisestä uikkulajista mustakurkku-uikku on vaatelias. Mustakurkku-uikku on kuulunut vähälukuisena Koskeljärven pesimälinnustoon, mutta on vuoden 1996 jälkeen lähes hävinnyt lintulajistosta. Parhaina vuosina järvellä on pesinyt neljä mustakurkku-uikkuparia. Laji on taantunut valtakunnallisesti pitkällä aikavälillä, joten syyt mustakurkku-uikun taantumisen eivät välttämättä ole paikallisia. Myös Satakunnan muissa järvissä mustakurkku-uikkukanta on vähentynyt.

Kaulushaikara (*Botaurus stellaris*)

Kaulushaikara on säännöllisesti pesinyt järvellä 1–2 parin voimin. Järviruokovaltaisten luhtien pinta-alan pieneminen ei ole vaikuttanut kantaan.

Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)

Laji on pesinyt Koskeljärvellä ensimmäisen kerran vuonna 1987 ja on sen jälkeen vakiinnuttanut paikkansa järven pesimälinnustossa. Laulujoutsen vaatii 30–50 hehtaarin reviirin (Lampolahti & Valkama 1992), joten Koskeljärvelle mahtuu useampikin laulujoutsenpari pesimään. Viimeisten vuosien aikana parimäärä onkin hiukan kasvanut, mikä johtunee pikemmin joutsenkannan kasvusta valtakunnallisella tasolla kuin Koskeljärven vedenpinnan noston vaikutuksesta.

Laulujoutsen pesii myös Koskeljärven lähellä olevilla pikkujärvillä ja lammilla. Pesivien parien lisäksi järvellä nähdään säännöllisesti nuoria ja pesimättömiä aikuisia lintuja ja ilmeisesti lähijärvien parit tuovatkin poikasensa Koskeljärvelle vartumaan (Matikainen & Luoma 2003).

Sinisorsa (*Anas platyrhynchos*)

Sinisorsan parimäärät ovat vaihdelleet 33–76 parin välillä Koskeljärvässä tehdyissä laskennoissa. Parimäärät ovat vaihdelleet vuosittain eikä mitään suuntausta lajin runsastumiseen tai taantumiseen ole nähtävissä. Voimakkaat kannanvaihtelut ovat tyypillisiä sinisorsalle, sillä lajia metsästetään meillä yhtä paljon kuin muita sorsalintuja yhteensä ja pyynti on kovaa myös talvehtimisalueilla (Väisänen 1998).

Tavi (*Anas crecca*)

Heti vedenpinnan nostoa seuranneena vuonna tavien parimäärä putosi voimakkaasti, mutta kanta lähti sen jälkeen voimakkaaseen nousuun ja saavutti 79 parin huippumäärän vuonna 1997. Tämän jälkeen kanta jälleen taantui. Tavin kannanvaihtelu Koskeljärvellä nousdatti muualla maassamme samaan aikaan tapahtunutta kehitystä (Pöysä ym.

2003), eikä vedenpinnan nostolla tämän perusteella ollut merkittävää vaikutusta tavin parimääriin Koskeljärvellä.

Tavi on laskennan kannalta hankalimpia lajeja, koska lajin suosimat pienet lampareet ja kosteikot ovat Koskeljärvellä erittäin hankalasti havainnoitavissa (Matikainen & Luoma 2003). Tämän takia tavien parimäärä saattaa olla laskennoissa havaittua suurempi.

Heinätavi (*Anas querquedula*)

Heinätavi on kuulunut vähälukuisena järven pesimälinnustoon, mutta on taantunut jonkin verran viime vuosina. Parhaimmillaan Koskeljärvässä on pesinyt kuusi heinätaviparia vuonna 1996. Heinätavin parimäärissä havaittu vaihtelu on lajille tyypillistä ja liittyy läheisesti valtakunnalliseen kannan kehitykseen (Väisänen 1998). Vedenpinnan nostolla ei luultavasti ole ollut suurtaakaan vaikutusta paikalliseen kantaan.

Haapana (*Anas penelope*)

Haapanan parimäärissä tapahtui samanlainen väheneminen kuin tavin parimäärissä heti vedenpinnan noston jälkeen. Parimäärät lähtivät kuitenkin seuraavana vuonna kasvuun, kunnes tavin tapaan vuonna 1997 ne jälleen kääntyivät laskuun. Viime vuosina haapanakanta on ollut yhtä pieni tai pienempi kuin heikoimpana vuotenaan 1992. Haapana on todennäköisesti kärsinyt vedenpinnan nostoa seuranneesta luhtien vähenemisestä, mutta toisaalta haapanoiden määrä on vähentynyt myös valtakunnallisella tasolla (Pöysä ym. 2003).

Jouhisorsa (*Anas acuta*)

Jouhisorsa on pesinyt järvellä muutama vuosi yhden parin voimin. Viimeisten 11 vuoden aikana laji ei ole enää pesinyt järvellä. Tähän on todennäköisesti syynä se, että laji suosii mm. matalia korte- ja saraluhtia, joiden määrä on Koskeljärvässä vedenpinnan noston jälkeen vähentynyt.

Lapasorsa (*Anas clypeata*)

Laji on aiemmin ollut vuosittainen pesimälintu, ja enimmillään järvellä on pesinyt kahdeksan paria vuonna 1996. Viimeisten neljän vuoden aikana lapasorsa on puuttunut Koskeljärven pesimälinnustosta. Muissa satakuntalaisissa järvissä ei ole havaittu yhtä jyrkkää kannan taantumista, vaikka niissäkin laji on viime vuosina jonkin verran taantunut. Lapasorsa viihtyy parhaiten avoimilla tulvivilla korte- ja luhtaranoilla (Väisänen 1998), ja Koskeljärven lapasorsa onkin saattanut kärsiä luhtien vähenemisestä.

Tukkasotka (*Aythya fuligula*)

Tukkasotkalle on tyypillistä voimakkaat kannanvaihtelut, jotka johtuvat erityisesti ankarista talvista talvehtimisalueilta (Väisänen 1998). Koskeljärven pesimäkannassa tämä näkyy parimäärien suurena vaihteluna seurannan aikana: 137 paria vuonna 1995 ja 18 paria vuonna 2001. Tukkasotka on taantunut voimakkaasti viimeisten vuosien aikana Koskeljärvellä ja samansuuntainen kannankehitys on havaittavissa myös muissa satakuntalaisissa järvissä. Luhtien väheneminen ja rantojen pensoittuminen saattavat selittää lajin taantumista Koskeljärvellä, sillä tukkasotkan on epäilty paikoin kärsineen avointen pesimäniittyjen pensoittumisesta ja kuivumisesta (Väisänen 1998). Koskeljärven laskennoissa mukaan lasketut yksinäiset koiraat vaikeuttavat kannan vertailua muihin laskentatuloksiin, joissa sotkien parimäärä on arvioitu laskentaohjeiden mukaan laskemalla ainoastaan naaraat (Koskimies 1994).

Punasotka (*Aythya ferina*)

Punasotkan parimäärä kasvoi Koskeljärven jyrkästi vedenpinnan nostoa seuranneina vuosina. Kasvu oli voimakkaampaa kuin Satakunnan muissa järvissä. Kanta lähti kuitenkin laskuun sekä Koskeljärven että muissa satakuntalaisissa järvissä 1990-luvun puolivälin jälkeen. Kannan taantuminen

Koskeljärven jyrkästi vedenpinnan nostoa seuranneina vuosina. Kasvu oli voimakkaampaa kuin muissa Satakunnan järvissä ja se alkoi aikaisemmin. Myös pitkällä aikavälillä Suomen punasotkanta lienee vähentynyt (Väisänen 1998), joten lajin taantuminen saattaa johtua pikemminkin yleisestä kannankehityksestä kuin vedenpinnan noston vaikutuksista. Myös laskentateknisillä syillä saattaa olla merkitystä.

Telkkä (*Bucephala clangula*)

Koskeljärven telkkäkanta on vaihdellut vuosittain 44–97 parin välillä. Kannanvaihtelu on ollut hieman voimakkaampaa, eikä siinä ole havaittavissa samanlaista nousevaa suuntausta kuin muissa satakuntalaisissa järvissä. Valtakunnallisella tasolla teljän runsaus on pysynyt melko vakaana (Pöysä ym 2003). Koskeljärven telkkäkanta on riippuvainen alueelle ripustetuista pöntöistä, joista useimmat ovat vuosittain asuttuja (Matikainen & Luoma 2003).

Nokikana (*Fulica atra*)

Nokikanakanta vahvistui Koskeljärven jyrkästi vedenpinnan nostoa seuranneina vuosina. Kasvu oli voimakkaampaa kuin muissa Satakunnan järvissä ja se alkoi aikaisemmin. Myös pitkällä aikavälillä Suomen punasotkanta lienee vähentynyt (Väisänen 1998), joten lajin taantuminen saattaa johtua pikemminkin yleisestä kannankehityksestä kuin vedenpinnan noston vaikutuksista. Myös laskentateknisillä syillä saattaa olla merkitystä.

Luhtakana (*Rallus aquaticus*)

Luhtakana pesii meillä harvinaisena Etelä- ja Keski-Suomen rehevimpien järvien pehmeäpohjaisissa ruovikoissa ja osmankäämiköissä (Väisänen 1998). Vaikka Koskeljärven ruokoluhdat ovat vedennoston seurauksena vähentyneet, lienee järven luhtakana-kanta vahvistunut, sillä 1990-luvun alussa laji ei havaittu edes vuosittain. Laji on pesinyt järvellä viime vuosina muutama parin voimin. Luhtakanakanta kär-

sii helposti Euroopan ankarista talvista, mikä näkyy heti meillä ääntelevien koiraiden määrän vähenemisenä.

Luhtahuitti (*Porzana porzana*)

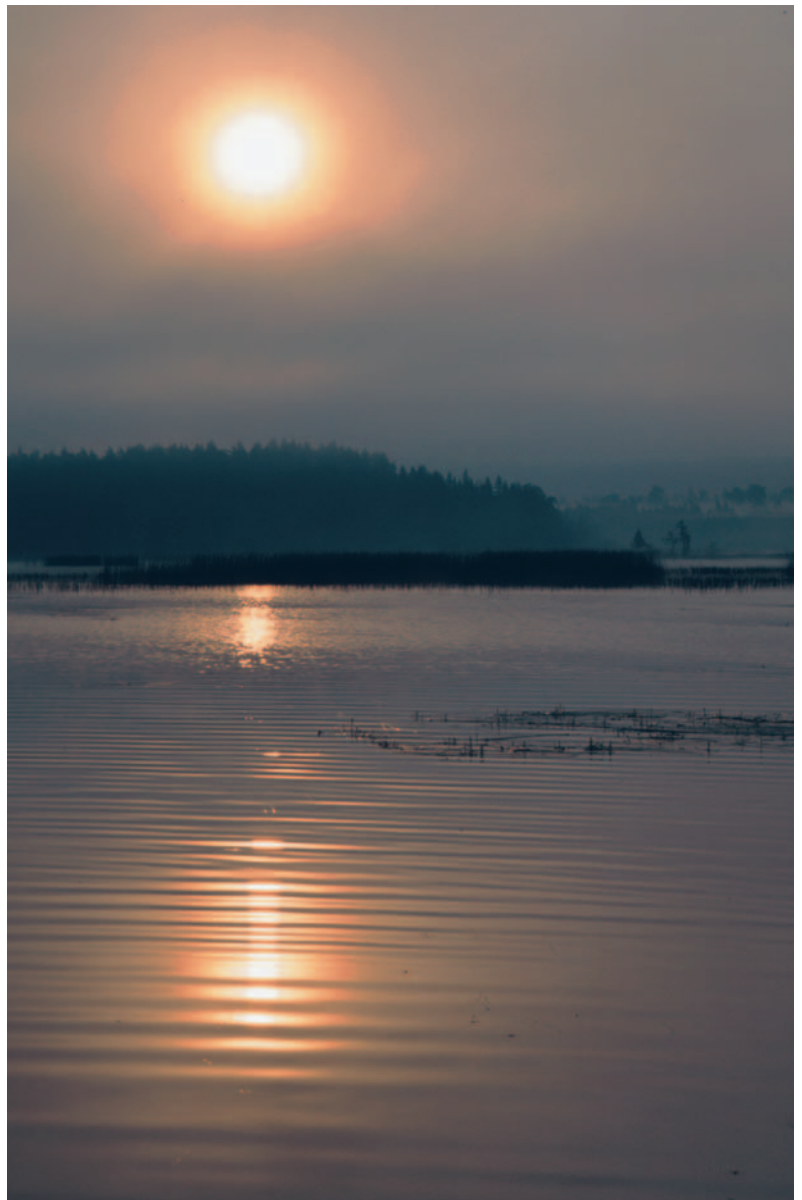
Luhtahuitin parimäärä Koskeljärvässä oli suurimmillaan vedenpinnan nostoa seuranneina kahtena vuotena. Vuonna 1993 järvellä laskettiin olleen jopa 23 reviiriä. Tämän jälkeen järvellä on havaittu ainoastaan muutama koiras ja vuoden 2001 laskennoissa järvellä ei ollut yhtään reviiriä. Luhtahuitin jopa viisinkertaiset kannanvaihtelut vuodesta toiseen ovat linnustomme suurimpia ja oikukkaimpia. Tätä selittäviä tekijöitä lienevät kevään sääolot (Koskimies 1989) ja pesimistuloksen muutokset levinneisyyden ydinalueilla Suomen kaakkoispuolella. Yksittäisellä järvellä yksilömäärien ailahtelua selittävät vedenpinnan korkeusvaihtelut ja koiraiden vähäinen paikkauskollisuus (Väisänen 1998). Vedenpinnan noston jälkeen tapahtunut korkeusvaihteluiden väheneminen Koskeljärvellä yhdistyneenä valtakunnallisesti vahvaan luhtahuittikantaan saattavat selittää osittain 1990-luvun alun reviirien runsasta määrää.

Kurki (*Grus grus*)

Soiden ojitus on vähentänyt kurjelle sopivia elinympäristöjä Etelä-Suomessa, mikä lienee osasyynä siihen, että kurki yhä useammin kelpuuttaa rantaluhdan tai ruovikkoalueen pesimäpaikakseen (Väisänen 1998). Parhaimmillaan Koskeljärvellä on pesinyt 20 kurkiparia vuonna 1994, mutta nykyinen kanta on siitä noin puolet. Pienimmillään pesivien kurkien määrä oli vuonna 2000, jolloin järvellä pesi ainoastaan kuusi kurkiparia. Viime vuosina alueelle pesimään asettunut merikotka saattaa vähentää pesivien kurkien määrää (Mätkäinen & Luoma 2003).

Töyhtöhyppä (*Vanellus vanellus*)

Töyhtöhyypän parimäärät ovat viime vuosina olleet Koskeljärvellä selvästi pienemmät kuin 1990-luvun alkupuolella.



liskolla. Tämä johtuu kuitenkin kannan yleisestä kehityksestä, sillä laji on hävinnyt lounaisesta Suomesta laajoilta alueilta kokonaan. Suomen lisäksi myös muissa pohjoismaissa kanta on taantunut (Väisänen 1998).

Taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*)

Taivaanvuohi on ollut Koskeljärven runsain kahlaaja 1990-luvun alkupuolella, jonka kanta on vähentynyt nykyisin viidesosaan huippuvuodesta. Muualla Suomessa kannan on arvioitu vä-

hentyneen huippuvuosista noin neljänneksen (Väisänen 1998). Koskeljärvellä vedenpinnan nosto on jonkin verran vähentänyt luhtien määrää, mutta se ei selitä kokonaan kannan romahdusta, sillä taivaanvuohi pystyy pesimään varsin pensoittuneillakin rantaniityillä (Väisänen 1998). Mahdolliset tulkinta-erot vuosien välillä saattavat selittää osan kannan muutoksesta.

Liro (*Tringa glareola*)

Luhdilla pesivän liron parimäärä kasvoi Koskeljärvellä 1990-luvun puolivälissä, mutta viime vuosina kanta on selvästi pienentynyt. Vuonna 2002 järvellä laskettiin ainoastaan neljä paria. Myös muualla lounaisessa Suomessa liron on havaittu taantuneen (Lehikoinen ym. 2003). Lirokanta on taantunut 1970-luvulta lähtien Etelä-Suomessa soiden ojituksen ja talvehtimismenestyksen heikentymisen takia (Väisänen 1998).

Metsäviklo (*Tringa ochropus*)

Myös metsäviklon kanta on pienentynyt, vaikkakaan ei niin voimakkaasti kuin lirokanta. Laji tulee toimeen lintujärvien luhtarannoilla, joilla pienikin kosteikkoallikko riittää ruokailualueeksi (Väisänen 1998), joten luhtien väheneminen ei ole vaikuttanut yhtä voimakkaasti metsäviklon parimääriin kuin liron parimääriin.

Rantasipi (*Actitis hypoleucos*)

Rantasipi on ainoa kahlaaja, jonka kanta on kasvanut vedenpinnan nostoa seuranneina vuosina. Vuonna 2002 järvellä pesi peräti 38 rantasipiparia, kun vedenpinnan nostovuotena niitä oli ollut vain 18 paria. Vuoden 2001 pieni parimäärä saattaa johtua laskentateknisistä syistä. Etelä-Suomessa rantasipikanta on pysynyt melko vakaana, mutta siinäkin on tapahtunut hyppäyksenomainen kasvu vuonna 1995 (Väisänen 1998), kuten Koskeljärvellä.

Pikkulokki (*Larus minutus*)

Pikkulokki on pesinyt järven naurulokkiyhdyskunnassa muutamana vuotena. Laskennoissa on tehty havaintoja myös vanhoista pesimättömistä linnuista. Linnut saattavat olla lähtöisin Laitilan Otajärveltä, jossa on ollut useita vuosia vahva pikkulokkien yhdyskunta (55 paria vuonna 1996, Lehikoinen ym. 2003). Kahtena viime vuotena pikkulokin pesintää ei ole havaittu Koskeljärvellä. Vedenpinnan nostolla ei todennäköisesti ole ollut merkitystä kannanvaihteluihin.

Naurulokki (*Larus ridibundus*)

Järvellä on pesinyt naurulokki jo 1980-luvulta lähtien (Kalinainen 1983). 1990-luvulla naurulokkien parimäärä on vaihdellut 2–16 pariin vuosittain ja vuonna 2002 järvellä laskettiin peräti 35 paria (Matikainen & Luoma 2003). Koskeljärven naurulokkikannan kehityksessä ei ole havaittavissa samanlaista taantumista kuin muualla maassa.

Harmaalokki (*Larus argentatus*)

Harmaalokki ei ole tyypillinen lintuvesien pesimälaji, vaikka lintuvesillä usein saalistaakin. Koskeljärven harmaalokkikanta on hieman pienentynyt 1990-luvun puolivälistä ja nykyisin järvellä pesii 1–2 harmaalokkiparia vuosittain. Määrä on samaa luokkaa kuin vuonna 1983 (Kalinainen 1983).

Kalalokki (*Larus canus*)

Kalalokki on pesinyt Koskeljärvellä 7–14 parin voimin 1990-luvulla. Määrä on hieman kasvanut 1980-luvulta, sillä vuonna 1983 järvellä pesi neljä kalalokkiparia (Kalinainen 1983). Myös Laitilan Otajärvellä kanta on kasvanut (Lehikoinen ym. 2003).

Kalatiira (*Sterna hirundo*)

Kalatiiran parimäärä Koskeljärvellä on vaihdellut enimmillään 2–20 pariin, yleensä parimäärä on kuitenkin ollut 10 ja 20 parin välillä. Pikkukalakantojen

kasvu vesistöjen rehevöityessä lieenee pääsyy lajin runsastumiseen sisämaassa (Väisänen 1998). Kannan runsastumiselle on Koskeljärvessä hyvät edellytykset vedenpinnan noston parannettua kalojen lisääntymisoloja. Laji on kärsinyt viime vuosina lokkivihasta, minkä takia pesinnät usein epäonnistuvat (Matikainen & Luoma 2003).

Niittykirvinen (*Anthus pratensis*)

Niittykirviselle sopivien avoimien ja laajojen luhtien määrä on pienentynyt Koskeljärvellä vedenpinnan noston jälkeen. Tämä näkyy lajin parimäärien vähentymisenä alle puoleen 1990-luvun parhaista vuosista.

Keltavästäräkki (*Motacilla flava*)

Keltavästäräkki on vähentynyt Koskeljärvellä selvästi 1990-luvun alkuvuosista: järvellä pesi 18 paria vielä vuonna 1994, mutta vuonna 2002 enää kaksi paria. Rantaniityt ovat Etelä-Suomessa parasta ympäristöä keltavästäräkille, ja Koskeljärven luhtien väheneminen ja pensoittuminen ovat osaltaan vaikuttaneet keltavästäräkin taantumiseen. Myös muualla Suomessa laji on vähentynyt 1970-luvulta lähtien ja syiksi on esitetty laidunnuksen vähenemistä, maatalouden muutoksia ja rantaniittyjen umpeenkasvua (Lehikoinen ym. 2003).

Rytikerttunen (*Acrocephalus scirpaceus*)

Rytikerttusen elinympäristöä ovat vanhat ja tiheät järviruokokasvustot, joita Koskeljärvellä on niukasti. Kanta on kuitenkin hieman vankistunut 1990-luvulla ja viime vuosina järvellä on pesinyt toistakymmentä paria.

Ruokokerttunen

(*Acrocephalus schoenobaenus*)

Ruokokerttunen on pajusirkun kanssa järven ranta-alueilla runsaslukuisin lintulaji. Ruokokerttunen suosii ruovikkotähtiä, mutta pesii muissakin ympä-

ristöissä. Koskeljärven järviruokovaltaisten luhtien väheneminen ei ole vähentänyt ruokokerttusten parimääriä.

Pajusirkku (*Emberiza schoeniclus*)

Koskeljärven pajusirkkukanta on pysynyt vakaana ja vuonna 2002 järvellä pesi yhtä paljon pajusirkkuja kuin ruokokerttusia, 180 paria. Pajusirkku vaatii rantaruovikon tai -pensaikon pesimäalueeksi ja Etelä-Suomessa pajusirkut keskittyvätkin kosteikoille ja rannoille.



Keltavästäräkki on taantunut Koskeljärvellä.

Yhteenveto

Koskeljärven keskivedenkorkeutta nostettiin 30 cm syksyllä 1991. Pinnan noston vaikutuksia järven kasvillisuuteen ja eläimistöön selvitettiin seurantatutkimusten avulla. Lisäksi seurattiin vedenkorkeuden vaihteluita. Vedenlaatua seurattiin Koskeljärvestä, Hinnerjoesta ja Välijoesta sekä 11 järveen laskevassa ojassa.

Vedenkorkeuden vaihteluväli pieneni selvästi pinnan noston jälkeen. Korkeusvaihteluiden väheneminen pienentää rantaan kohdistuvaa eroosiota, jolloin esimerkiksi rantojen pensoittuminen ja umpeenkasvu Koskeljärvellä voivat lisääntyä.

Koskeljärven vedenlaadussa pinnan noston jälkeiset vaikutukset ovat olleet suotuisia. Happitalous on parantunut ja vaikka talvisin happipitoisuus on usein edelleen melko alhainen, ei kalakuolemia ole enää järvellä havaittu. Ravinteet ja klorofyllipitoisuus ovat laskeneet lukuun ottamatta eteläosan klorofyllipitoisuutta. Toisaalta klorofyllimittauksia on eteläosassa tehty selvästi vähemmän kuin järven muissa osissa. Kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat laskeneet tai pysyneet ennallaan.

Väli- ja Hinnerjoen vedenlaadussa ei tarkkailujakson aikana havaittu oleellisia muutoksia. Kahden vuoden välein otetuissa ojanäytteissä oli selvimpänä piirteinä hyvin suuret vaihtelut veden laadussa tarkkailukertojen välillä. Ojien mukana Koskeljärveen tuleva vesi oli monin paikoin hyvin hapanta ja pH olikin alimmillaan 3,6.

Pohjaeläimistön osalta esitetään tässä julkaisussa vain tulokset, sillä pinnan nostoa edeltäneestä tilanteesta ei ole tietoa eikä seurantaa myöskään jatkettu kovin montaa vuotta noston jälkeen. Happitalouden koheneminen ei

kuitenkaan ole voinut olla vaikuttamatta myönteisesti järven pohjaeläinyhdyskuntiin.

Järven kalastossa tapahtui selviä muutoksia seurannan aikana, muun muassa ruutanan biomassaosuus väheni tänä aikana 70 %. Lukumääräosuudessa ei ollut yhtä selvää muutosta havaittavissa, mutta sekin väheni. Samaan aikaan särjen, ahvenen, lahnan ja hauen biomassaosuudet kasvoivat, särjellä voimakkaimmin. Petokalojen osuus kalastossa oli suuri.

Myös koekalastusten yksikkösaalis muuttui: yksikkösaaliin biomassa pieneni 3,4 kilosta 2,1 kiloon/verkko, kun taas lukumäärä kasvoi 25 kalasta 54 kalaan/verkko. Yksikkösaaliiden vertailua vaikeutti kuitenkin eri vuosina käytetyt erilaiset pyyntivälineet: vuosina 1992 ja 1995 käytettiin Vekaryn verkko-sarjaa ja vuonna 2002 Nordicin yleiskatsausverkkoja. Yksikkösaaliissa tapahtuneet muutokset olivat kuitenkin niin suuria, että kalastossa tapahtuneet muutokset olivat pyyntimenetelmien eroista huolimatta mitä ilmeisimmin tapahtuneet.

Vuoden 2002 koekalastussaaliin pituusjakaumakuvien perusteella ahven kasvaa Koskeljärvestä särkeä nopeammin. Kolmatta kesäänsä elävä särki on vajaan kymmenen sentin pituinen, kun samanikäinen ahven on jo yli 13 cm pitkä.

Vuonna 2000 tehdyssä virkistyskalastuskyselyssä vastaajat arvioivat haukien, ahventen, särkien ja lahnojen runsastuneen sekä kalojen yksilökoon kasvaneen vedenpinnan noston jälkeen. Samalla ruutanan osuuden arvioitiin vähentyneen järven kalastossa. Havainnot tukivat vuoden 2002 koekalastuksessa saatuja tuloksia. Kaiken kaikkiaan vedenpinnan noston vaikutukset arvioitiin pelkästään myönteisiksi.

Myös vesi- ja luhtakasvillisuus koki suuria muutoksia. Vesikasvillisuuden pinta-ala kasvoi vuosien 1991–1999 aikana lähes kaksinkertaiseksi. Samaan aikaan luhtien pinta-alat pienenevät niiden vettyessä, lohkeillessa ja vajotessa pohjaan. Sara- ja korteluhtien pinta-alat melkein puolittuivat ja ruokoluhtien pinta-ala pieneni kolmanneksen. Avo-veden pinta-ala säilyi lähes entisellään, sillä vesikasvillisuus valtasi aiemmin luhtien peittämiä matalia rantoja. Mosaikkiluhdat olivat ainoita luhtia, jotka hyötyivät vedenpinnan nostosta. Noston vaikutukset Koskeljärven kasvillisuuteen eivät olleet edes kesällä 2003 vakiintuneet, vaan monet havaituista muutoksista olivat alkaneet vasta vuosina 1999–2000. Viime vuosina siimapalpakkokasvustot ovat vallanneet avovedestä laajoja alueita.

Yksittäisistä lajeista eniten taantuvat vuoteen 1995 mennessä järvikorte, pikkuvesiherne, luhtavilla, kurjenjalka, rantakukka, terttualpi, myrkkyykeiso ja lamparerahkasammal. Järvikuirisammal, ratamosarpio ja hapsiluikka hävisivät lajistosta kokonaan. Tylppälehtivita ilmestyi uutena lajina vesikasvilajistoon. Luhta-alueen vesikasveista runsastuivat selvästi vain lampisirppisammal ja vuonna 1992 ilmestynyt hetesirppisammal.

Viiden vuoden seuranta on kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten seurannassa lyhyt aika. Esimerkiksi jo hävinneeksi tulkittua ratamosarpiota tavataan Koskeljärvellä jälleen.

Vedenpinnan noston jälkeen heti seuraavana vuonna vesilintujen määrät taantuivat Koskeljärvessä, mutta kasvoivat muutamassa vuodessa yli 500 parin ja olivat sillä tasolla vuoteen 1998 saakka. Satakunnan muilla lintuvesillä suuntaus oli samanlainen, joskaan ei yhtä voimakas. Vuodesta 1998 kannat taantuivat ja tultaessa 2000-luvulle kannat ovat edelleen pysyneet alhaalla lukuun ottamatta vuotta 2002, joka oli sääoloiltaan suotuisa. Vesilintujen kannanmuutokset noudattivat pääpiirteissään myös muualla valtakunnassa havaittuja muutoksia, eikä muutoksia selittävänä tekijänä voida siten pitää pinnan nostoa.

Myöskään loppilintujen kannoissa ei ollut havaittavissa suoranaisesti vedenpinnan nostoon liittyviä muutoksia. Kannat ovat vaihdelleet vuosittain, mutta selkeää vahvistumista tai heikkenemistä niissä ei ole ollut.

Sen sijaan rantaluhtien linnusto on Koskeljärvellä taantunut usean lajin kohdalla. Parimäärältään vähentyneitä lajeja olivat varsinkin töyhtöhyppä, taivaanvuohi, liro, keltavästäräkki ja niittykirvinen. Kaikkien muiden lajien kannat ovat heikentyneet koko maassa paitsi niittykirvisen, jonka taantumiseen on saattanut vaikuttaa luhtien voimakas väheneminen pinnan noston seurauksena. Myös taivaanvuohen taantuminen on ollut Koskeljärvellä muuta maata voimakkaampaa, mutta siihen ovat saattaneet vaikuttaa myös laskentojen väliset tulkintaerot eri vuosina.

Koskeljärvellä toteutettu seuranta-tutkimus on ollut melko kattava ja monin osin työläskin. Tutkimuksen pahin puute oli toimenpidettä edeltäneiden tietojen niukkuus varsinkin linnuston ja pohjaeläimistön kohdalla, joihin vedenpinnan noston kaltaiset toimenpiteet vaikuttavat melko nopeasti. Kasvillisuudessa tapahtuvat muutokset ovat sen sijaan niin hitaita, etteivät useampivuotiset ennakkotutkimukset välttämättä tarpeen. Muutosten hitauden ja pitkäkestoisuuden takia kasvillisuustutkimukset pitäisi sen sijaan ulottaa riittävän pitkäksi aikaa toimenpiteen jälkeen. Myöskään kalastossa vedenpinnan noston vaikutukset eivät tämän tutkimuksen perusteella näy kovin nopeasti.

Kiitokset

Metsähallitus rahoitti tätä julkaisua. Leena Korte ja Kaija Joki-Sipilä tekivät arvokasta työtä karttojen ja kuvien parissa. Taitosta huolehti Päivi Niemelä. Tapio Aalto, Janne Suomela, Esko Gustafsson ja Marjo Tarvainen antoivat matkan varrella tärkeitä kommentteja käsikirjoitukseen.

Kirjallisuus

- Alasaarela, E. & Rantala, L. 1990: Mataluus ja vedenkorkeuden muutokset. – Julkaisussa: Ilma-
virta, V. (toim.), Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet. Helsinki, Yliopistopaino, s.
152–158.
- Benndorf, J. 1990: Conditions for effective biomanipulation; conclusions derived from whole
lake experiments in Europe. – *Hydrobiologia* 200/201: 187–203.
- Eloranta, P. 1994: Vesiekosysteemin reaktiot ympäristön tilan muutoksiin. Julkaisussa: Puhtaas-
ti vedestä. Vesiyhdistys r.y. 25 vuotta. – Vesiyhdistys r.y., Helsinki: 85–95.
- Heiskanen, A.-P. 1996: Euran Koskeljärven kalasto vedennoston jälkeisinä vuosina 1992 ja 1995.
– Lounais-Suomen ympäristökeskuksen monistesarja nro 5/96. 25 s.
- Hurme, T., Lyysaari, V., Sarvala, J., Rätty, J., Tyry, I. & Yrjälä, O. 1984: Pyhäjärvi ja Koskeljärvi Sa-
takunnan helmet. 132 s.
- Itkonen, A. & Pitkäranta, R. 1994: Euran Koskeljärven rantasoiden kehityshistoria ja altaan
täyttymisnopeus. – Turun yliopiston Maaperägeologian osaston Geocenter raportti no
13. 22 s.
- Itkonen, A. & Salonen, V.-P. 1994: The response of sedimentation in the three varved lacustrine
sequences to air temperature, precipitation and human impact. *J. Paleolim.* 11:323–332.
- Koskimies, P. 1989: Distribution and numbers of Finnish breeding birds. Appendix to Suomen
lintuatlas. – SLY:n Lintutieto Oy, Helsinki. 76 s.
- Koskimies, P. 1994: Linnuston seuranta ympäristöhallinnon hankkeissa. Ohjeet alueelliseen
seurantaan. – Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja B18. 83 s.
- Kukkonen, E. 1973: Sedimentation and typological development in the basin of the lake Loh-
janjärvi, South Finland. *Geol. Survey Finland Bull.* 261: 1–67.
- Kurkilahti, M., Kirkkala, T., Lampolahti, J. & Tauriainen, S. 1993: Raportti Koskeljärven koeka-
lastuksista vuonna 1992. Turun maaseutuelinkeinopiirin kalatalousyksikön raportti. 12
s. + liite.
- Lampolahti, J. & Valkama, J. 1992: Laulujoutsenen paluu Satakuntaan. – Satakunnan Linnut
20:12–16.
- Lampolahti, J. & Nuotio, K. 2004: Satakunnan vesilintukantojen muutokset 1987–2002. – Sata-
kunnan linnut. Painossa.
- Lehikoinen, E., Gustafsson, E. ja muut 2003: Varsinais-Suomen linnut. – Turun lintutieteellinen
yhdistys r.y. Turku. 416 s.
- Pöysä, H., Wikman, M., Lammi, E. & Väisänen R. A. 2003: Vesilintukannat ennallaan – poikas-
tuotossa vaihtelua. Riistantutkimuksen tiedote 188:1–7.
- Sillanpää, L. 1988: Koskeljärven vesistön vaihteita v. 1820–1988. Julkaisussa: Koskel- ja Vaaljär-
ven kuivaus. 60 s.
- Soini, P. 1980: Koskeljärven säännöstelysuunnitelma. – Turun vesipiirin vesitoimisto, toimitusn-
ro 416. 21 s. + liitteet.
- Sydänoja, A. 2001: Hepojärven koekalastukset vuonna 2001. – Lounais-Suomen ympäristökes-
kuksen raportti. 8 s.
- Toivonen, H. & Nybom, C. 1989: Aquatic vegetation and its recent succession in the water fowl
wetland Kojjärvi, S. Finland. *Ann. Bot. Fennici* 26:1–14.
- Turun vesipiirin vesitoimisto 1980: Koskeljärven säännöstelysuunnitelma. 21 s. + liitteet.
- Väisänen, A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. – Otava 567 s.

| | | | |
|--|--|-----------------------|---------------------|
| Julkaisija | Lounais-Suomen ympäristökeskus | Julkaisuaika | toukokuu 2004 |
| Tekijä(t) | Asko Sydänoja, Teija Kirkkala, Janne Lampolahti, Arto Kalpa | | |
| Julkaisun nimi | Vedenpinnan noston vaikutukset Euran Koskeljärvessä | | |
| Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut | | | |
| Tiivistelmä | <p>Etelä-Satakunnassa sijaitseva Euran Koskeljärvi on merkittävä lintuvesi. Se on Lounais-Suomen ainoa suurehko mökittömänä säilynyt erämainen vesistö. Useiden vedenlaskujen seurauksena mataloitunutta järveä uhkasi ajan myötä tapahtuva umpeenkasvu. Tämän estämiseksi Koskeljärven vedenpintaa nostettiin 30 cm syksyllä 1991.</p> <p>Vedenpinnan noston vaikutuksia järven ekosysteemiin selvitettiin useampivuotisten seuranta-tutkimusten avulla. Seurannat keskittyivät järven hydrologiaan, veden laatuun, kasvistoon ja eläimistöön.</p> <p>Pinnan noston jälkeen vedenkorkeuden vaihtelut ovat pienentyneet ja veden laatu on kehitty-nyt suotuisaan suuntaan. Happitalous on parantunut eikä kalakuolemia ole enää havaittu.</p> <p>Koskeljärven kalaston lajisuhteissa on tapahtunut vedenpinnan noston jälkeen selviä muutoksia. Ruutanat ovat vähentyneet merkittävästi, kun taas särjet, ahvenet, lahnat ja hauet ovat runsastu-neet. Petokalojen osuus järven kalastossa kertoo terveestä kalaston rakenteesta.</p> <p>Vesikasvillisuuden pinta-ala kasvoi, mutta luhtien pinta-alat pienenivät. Sara- ja korteluhtien pinta-alat melkein puolittuivat ja ruokoluhtien pinta-ala pieneni kolmanneksen. Avoveden pin-ta-ala säilyi lähes entisellään, sillä vesikasvillisuus valtasi aiemmin luhtien peittämiä matalia ran-toja. Luhdista ainoastaan mosaiikkiluhtien pinta-alassa tapahtui kasvua. Luhdille tyypilliset lajit taantuivat monin paikoin.</p> <p>Vesilintujen parimäärissä ei havaittu pinnan nostosta aiheutuneita kannan muutoksia. Sen si-jaan rantaluhtien linnusto taantui Koskeljärvellä usean lajin kohdalla, mutta muutokset selittyi-vät pitkälti valtakunnallisella tasolla tapahtuneilla muutoksilla.</p> | | |
| Asiasanat | Eura, Koskeljärvi, vedenpinnan nosto, valuma-alue, veden laatu, hydrologia, kasvillisuus, luh-dat, linnusto, vesilinnut, kalasto, koekalastus, virkistyskalastus, pohjaeläimet, kasvillisuuskartta, seuranta | | |
| Julkaisusarjan nimi ja numero | Suomen ympäristö 700 | | |
| Julkaisun teema | Luonto ja luonnonvarat | | |
| Projektihankkeen nimi ja projektinnumero | | | |
| Rahoittaja/ toimeksiantaja | Lounais-Suomen ympäristökeskus | | |
| Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot | | | |
| | ISSN 1238-7312 | ISBN 952-11-1702-8 | 952-11-1703-6 (PDF) |
| | Sivuja 57 | Kieli suomi | |
| | Luottamuksellisuus Julkinen | | Hinta 15 euroa |
| Julkaisun myynti/ jakaja | Lounais-Suomen ympäristökeskus, PL 47, 20801 TURKU, puh. (02) 525 3500 Edita Oyj, Asiakaspalvelu, PL 800, 00043 EDITA, puh. 020 450 05, telefax 020 450 2380 sähköpostiosoite: asiakaspalvelu@edita.fi, www-palvelin: http://www.edita.fi/netmarket | | |
| Julkaisun kustantaja | Lounais-Suomen ympäristökeskus | | |
| Painopaikka ja -aika | Kirjapaino Astro Oy | | |

Presentationblad

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-----------------|--|---------------------------|-----------------|--|
| Utgivare | Sydvästra Finlands miljöcentral | Datum maj 2004 | | | | | | | | | |
| Författare | Asko Sydänoja, Teija Kirkkala, Janne Lampolahti, Arto Kalpa | | | | | | | | | | |
| Publikationens titel | Effekterna av vattenytans höjning i Koskeljärvi i Eura | | | | | | | | | | |
| Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt | | | | | | | | | | | |
| Sammandrag | <p>Koskeljärvi i Eura, belägen i södra Satakunda, är en betydande fågelsjö. Det är det enda större vildmarksaktiga vattendrag som bevarats utan stugbebyggelse i sydvästra Finland. Sjön, som blivit grundare till följd av flera vattenavtappningar, hotade med tiden att växa igen. För att hindra detta höjdes vattenytan i Koskeljärvi med 30 cm hösten 1991.</p> <p>Effekterna av höjningen av vattenytan på sjöns ekosystem utreddes med hjälp av flera uppföljande undersökningar över flera år. Uppföljningarna koncentrerade sig på sjöns hydrologi, vattenkvaliteten, florin och faunan.</p> <p>Efter höjningen av vattennivån har växlingarna minskat och vattenkvaliteten har utvecklats i gynnsam riktning. Syrekonomin har förbättrats och ingen fiskdöd har längre observerats.</p> <p>I artförhållandena för fiskstammen i Koskeljärvi har det skett tydliga förändringar efter att vattenytan höjts. Rudorna har minskat avsevärt, medan åter mörtarna, abborrarna, braxnarna och gäddorna har ökat. Rovfiskarnas andel av fiskbeståndet i sjön vittnar om en sund struktur för fiskstammen.</p> <p>Vattenvegetationens ytareal ökade, men strandängarnas areal minskade. Ytrealerna för starr- och fräkenängarna minskade nästan till hälften och vassängarnas areal minskade med en tredjedel. Ytrealen för öppet vatten bevarades nästan oförändrad, ty vattenvegetationen invaderade de låga stränder som tidigare täckts av svämstrandsängar. De för strandängarna typiska arterna decimerades på många ställen.</p> <p>I antalet sjöfågelpar observerades inte några förändringar i beståndet på grund av att vattenytan höjdes. Däremot gick strandängarnas fågelfauna tillbaka i Koskeljärvi i fråga om flera arter, men förändringarna förklaras rätt långt av förändringar som skett på riksnivå.</p> | | | | | | | | | | |
| Nyckelord | Eura, Koskeljärvi, höjning av vattenytan, avrinningsområde, vattenkvalitet, hydrologi, vegetation, strandängar, fågelbestånd, sjöfåglar, fiskbestånd, provfiske, rekreationsfiske, bottenfauna, vegetationskarta, uppföljning | | | | | | | | | | |
| Publikationsserie och nummer | Miljön i Finland 700 | | | | | | | | | | |
| Publikationens tema | Natur och naturtillgångar | | | | | | | | | | |
| Projektets namn och nummer | | | | | | | | | | | |
| Finansiär/ uppgångsgivare | Sydvästra Finlands miljöcentral | | | | | | | | | | |
| Organisationer i projektgruppen | <table> <tr> <td>ISSN 1238-7312</td><td>ISBN 952-11-1702-8</td><td>952-11-1703-6 (PDF)</td></tr> <tr> <td>Sidantal 57</td><td colspan="2">Språk Finska</td></tr> <tr> <td>Offentlighet Offentlig</td><td colspan="2">Pris 15 euro</td></tr> </table> | | ISSN 1238-7312 | ISBN 952-11-1702-8 | 952-11-1703-6 (PDF) | Sidantal 57 | Språk Finska | | Offentlighet Offentlig | Pris 15 euro | |
| ISSN 1238-7312 | ISBN 952-11-1702-8 | 952-11-1703-6 (PDF) | | | | | | | | | |
| Sidantal 57 | Språk Finska | | | | | | | | | | |
| Offentlighet Offentlig | Pris 15 euro | | | | | | | | | | |
| Beställningar/ distribution | Sydvästra Finlands miljöcentral, PB 47, 20801 ÅBO, Finland, tel. +358 2 525 3500 Edita Abp, Kundservice, PB 800, 00043 EDITA, Finland, tel. +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380, e-mail: asiakaspalvelu@edita.fi , www-server: http://www.edita.fi/netmarket | | | | | | | | | | |
| Förläggare | Sydvästra Finlands miljöcentral | | | | | | | | | | |
| Tryckeri/ tryckningsort och -år | Kirjapaino Astro Ab, Åbo 2004 | | | | | | | | | | |

Documentation page

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--|------------------------|-------------------|--|
| Publisher | Southwest Finland Regional Environment Centre | Date May 2004 | | | | | | | | | |
| Author(s) | Asko Sydänoja, Teija Kirkkala, Janne Lampolahti, Arto Kalpa | | | | | | | | | | |
| Title of publication | Effects of rising water level in Eura's Koskeljärvi Lake | | | | | | | | | | |
| Parts of publication/ other project publications | | | | | | | | | | | |
| Abstract | <p>Eura's Koskeljärvi lake in the Etelä-Satakunta region of Finland is an ornithological lake of considerable repute. It is the only wilderness waterway of Southwest Finland that remains entirely free of holiday cottages. Following several periods of lowering water levels, the lake was threatened by a gradual paludification. To prevent this from happening, the level of the Koskeljärvi lake was in the autumn of 1991 raised by 30cm.</p> <p>The effects of the raised water levels on the lake's eco system were monitored through follow-up studies spanning several years. The monitoring centred on the lake's hydrology, water quality, vegetation and wildlife.</p> <p>Since the water level was raised, variations in water levels have all but disappeared and the water quality has advanced considerably. The Lake's oxygen levels have improved and no further incidents of fish mortality have been reported.</p> <p>The raised water level has also brought about changes in the lake's fish population with regard to the dominance of one species over another. The stocks of crucian carp have diminished significantly, whereas stocks of roach, perch, bream and pike have grown. The number of predatory fish in the lake is a sign of a healthy hierarchical system operating in its fish population.</p> <p>More of the lake is covered by aquatic vegetation, but the number of swamps has decreased. The coverage of sedge and horsetail swamps almost halved and the area covered by reed swamps shrank to one third of its previous size. The area of open water remained almost unchanged, with aquatic vegetation extending to the shallow shorelines formerly occupied by swamps. The only swamp to increase its surface area was the mosaic swamp. Species typical of swamps in many instances receded.</p> <p>The number of water fowl pairs was not affected by the rising water level. Instead, the bird population of the shoreline swamps receded in the case of many species. The changes are attributable to developments that took place on a national level.</p> | | | | | | | | | | |
| Keywords | Eura, Koskeljärvi, rising water level, river basin, water quality, hydrology, vegetation, swamps, bird population, water birds, fish stock, experimental fishing, leisure fishing, animals of the lake bed, map of vegetation, monitoring | | | | | | | | | | |
| Publication series and number | The Finnish Environment 700 | | | | | | | | | | |
| Theme of publication | Nature and natural resources | | | | | | | | | | |
| Project name and number, if any | | | | | | | | | | | |
| Financier/ commissioner | Southwest Finland Regional Environment Centre | | | | | | | | | | |
| Project organization | <table> <tr> <td>ISSN 1238-7312</td><td>ISBN 952-11-1702-8</td><td>952-11-1703-6 (PDF)</td></tr> <tr> <td>No. of pages 57</td><td colspan="2">Language Finnish</td></tr> <tr> <td>Restrictions Public</td><td colspan="2">Price 15 euros</td></tr> </table> | | ISSN 1238-7312 | ISBN 952-11-1702-8 | 952-11-1703-6 (PDF) | No. of pages 57 | Language Finnish | | Restrictions Public | Price 15 euros | |
| ISSN 1238-7312 | ISBN 952-11-1702-8 | 952-11-1703-6 (PDF) | | | | | | | | | |
| No. of pages 57 | Language Finnish | | | | | | | | | | |
| Restrictions Public | Price 15 euros | | | | | | | | | | |
| For sale at/ distributor | Southwest Finland Regional Environment Centre, P.O. BOX 47, FIN-20801 TURKU. Edita Plc, P.O. BOX 800, FIN-00043 EDITA, Finland, tel. +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 e-mail: asiakaspalvelu@edita.fi, www-server: http://www.edita.fi/netmarket | | | | | | | | | | |
| Financier of publication | Southwest Finland Regional Environment Centre | | | | | | | | | | |
| Printing place and year | Kirjapaino Astro Oy, Turku 2004 | | | | | | | | | | |



LUONTO JA LUONNONVARAT

Eteläisessä Satakunnassa sijaitseva Euran Koskeljärvi on merkittävä, erämaisena ja mökittömänä säilynyt lintuvesi. Koskeljärvi, lähialueella olevat suot ja Vaaljärvi muodostavat Natura 2000 -verkostoon kuuluvan kokonaisuuden. Matalavetisyytensä takia Koskeljärveä uhkasi umpeenkasvu, jonka estämiseksi järvellä toteutettiin vedenpinnan nosto vuonna 1991.

Vedenpinnan noston vaikutuksia Koskeljärven eläimistöön ja kasvillisuuteen selvitettiin erilaisissa seurantatutkimuksissa useiden vuosien ajan noston jälkeen. Lisäksi seurattiin muutoksia järven hydrologiassa ja veden laadussa.

Vedenpinnan noston vaikutukset näkyivät parhaiten kalastossa ja kasvillisuudessa. Muutosprosessit olivat kuitenkin pitkäkestoisia ja ne jatkuvat yhä. Tässä julkaisussa esitellään seurantatutkimusten tuloksia ja arvioidaan vedenpinnan noston vaikutuksia järven ekosysteemissä.

Julkaisua on saatavissa myös Internetissä:
<http://www.ymparisto.fi/los>

ISBN 952-11-1702-8
ISBN 952-11-1703-6 (PDF)
ISSN 1238-7312



Myynti:
Edita OYJ, Asiakaspalvelu, PL 800, 00043 EDITA,
puh. 020 450 05, telefax 020 450 2380
Lounais-Suomen ympäristökeskus, PL 47, 20801 TURKU
puh. (02) 525 3500, telefax (02) 525 3509